

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

OVER DE BIJVOEDERING VAN MELKVEE IN DE WEIDE EN DE
QUALITEIT DER ALDUS GEPRODUCEERDE BOTER,

DOOR

E. BROUWER.

(Ingezonden 23 Augustus 1932).

Inleiding.

Het is bekend, dat de Nederlandsche boter gedurende den weidegang van het vee (en vooral in het voorjaar en in den herfst) dikwijls te zacht is, een punt, waaromtrent door ons Station meer dan eens onderzoekingen zijn verricht ¹⁾. De oorzaken van deze geringere consistentie en de schommelingen daarvan in de weideperiode werden in hoofdzaak gezocht in de voeding, dus in de samenstelling van het weidegras, hoewel de mogelijkheid van het bestaan van andere factoren werd opengelaten. Destijds werd reeds melding gemaakt van een oriënteerende proef, waarbij door bijvoeding van voederbieten en haverstroo in den herfst werd getracht de stevigheid der boter in dit jaargetijde te verhoogen, waarbij evenwel geen sprekende uitkomsten werden verkregen. In het onderstaande stelden wij ons ten doel deze proeven voort te zetten en dus na te gaan of en zoo ja op welke wijze bij weidegang van het vee op de consistentie der boter een gunstige invloed kan worden uitgeoefend. Hierbij werd voortdurend overleg gepleegd met den Directeur der chemische afdeling, onder wiens leiding in de Proefzuivelfabriek bovendien vele malen karnproeven werden genomen en die de beoordeeling van de consistentie der daarbij verkregen boter op zich nam; het verslag dezer beoordeeling werd welwillend door hem voor deze verhandeling afgestaan.

Ook thans werd getracht iets meer omtrent de oorzaken van deze geringere stevigheid te weten te komen, waarvoor op gezette tijden grasmonsters werden genomen om deze te analyseeren. Bovendien besteedden wij onze aandacht aan de weersgesteldheid en wel in het bijzonder aan de temperatuur, niet alleen omdat de grasgroei daardoor wordt beïnvloed, maar vooral ook omdat de temperatuur in de vet-vormende weefsels van invloed is op het stolpunt, het

¹⁾ VAN DAM, *Versl. landbk. onderz.*, N°. 16, 1915, blz. 1.

VAN DAM en SIRKS, *Versl. Proefzuivelboerderij*, 1921, blz. 19; *Versl. landbouwk. onderz.*, N°. 27, 1922, blz. 23.

joodgetal en dergelijke; bij lager temperatuur wordt n.l. vet met lager stolpunt en hooger joodgetal gevormd en omgekeerd. Het bovenstaande is, voor zoover ons bekend, tot nu toe echter alléén voor in het lichaam (b.v. onder de huid) afgezette vetten aangetoond. Of ook de samenstelling van het melkvet, behalve van voedingsfactoren, eveneens van de temperatuur afhankelijk is, was ons niet bekend. Een dergelijke temperatuursinvloed was echter geenszins uitgesloten, daar in de weideperiode de temperatuur in het algemeen het laagst is in de tijden van de zachtste boter (voorjaar en herfst). Wij deelen evenwel alvast mede, dat wij een dergelijke temperatuursinvloed niet duidelijk hebben kunnen waarnemen.

Wat de maatregelen betreft, die eventueel zouden kunnen worden aangegeven om de al te groote zachtheid tegen te gaan, lag het voor de hand de proeven omtrent de bijvoeding voort te zetten met verschillende typen van bijvoerders, waarvoor werden gekozen palmpittenmeel, tapiocameel, alsook een mengsel van haverstroo en melassepulp. De keuze dezer voeder-middelen zal duidelijk zijn. Immers, van palmpittenmeel weet men, dat het bij voeding, uit hoofde van den aard van het daarin voorkomende vet, de boter, althans in de stalperiode, vaster maakt ¹⁾. Dit laatste kan ook worden gezegd van het tapiocameel ²⁾, waarvan de werking evenwel niet aan het vet moet worden toegeschreven, daar dit daarin slechts in een zeer klein percentage voorkomt, maar aan het hooge gehalte aan koolhydraten. Van het stroo-pulp-mengsel kan hetzelfde worden vermeld, met dit verschil echter, dat hierin, in tegenstelling met het tapiocameel, een aanzienlijk deel van het koolhydraat in den vorm van celstof aanwezig is.

Daar het weidegras (zooals reeds lang bekend is ³⁾), ook wanneer geen sterke stikstofbemesting wordt toegepast, vooral in den herfst zeer eiwitrijk en ruwe-celstof-arm is, gaven wij het tapiocameel en het stroo-pulp-mengsel bij voorkeur in de latere zomermaanden en den herfst, het palmpittenmeel in den vollen zomer. Een intensieve stikstofbemesting van het weiland vond bij deze proeven niet plaats. Weliswaar beschikken wij over enkele waarnemingen, waarbij de stikstofbemesting op de spits was gedreven; de daarbij verkregen uitkomsten vormen echter nog niet een afgerond geheel.

De proeven werden uitgevoerd in de jaren 1929, 1930 en 1931. De eerste proef (1929) had meer een oriënteerend karakter; in de twee daaropvolgende jaren werden de verkregen uitkomsten nader bevestigd en uitgebreid in dier

¹⁾ Zie o. a. BROUWER, *Versl. landbk. onderz.*, N°. 36, 1930, blz. 64; *Versl. Proefzuivelboerderij*, 1930, blz. 47.

²⁾ Zie BROUWER, *Versl. landbk. onderz.*, 1932.

³⁾ Zie OTT DE VRIES, *Versl. Proefzuivelboerderij*, 1916, blz. 37; VAN DAM en STRUKS, l.c..

voege, dat thans ook aan de quantiteit van melkopbrengst, vetopbrengst, enz. de volle aandacht werd geschonken.

Techniek van voederproeven in de weide; waardeering van de zachtheid der boter.

Omtrent het eerste bezit men nog zeer weinig ervaring. Wèl kent men sinds jaren het zoogenaamde systeem van weidecontrôle ¹⁾, waarbij men uit de productie van een aantal dieren van bekend levend gewicht, dat op een bepaalde weide graast, een conclusie trekt omtrent de productiviteit dezer weide. Deze techniek, welke, voor zoover ons bekend, nog nimmer critisch is onderzocht, is ongetwijfeld hoogst onnauwkeurig en was voor ons doel zeker volmaakt ontoereikend. Veeleer hebben wij het bekende groepensysteem, zooals dat bij voederproeven in de stalperiode wordt toegepast, en dat (mits het met proef- en contrôleperioden wordt uitgevoerd) als het eenige juiste moet worden beschouwd, voor onze weideproeven pasklaar gemaakt.

Onze handelwijze hierbij was afhankelijk van den aard der proeven. Gold het in hoofdzaak de qualiteit der boter, dan werden twee, zooveel mogelijk gelijkwaardige groepen, elk van 6 à 9 melkkoeien gevormd, die alle bij elkaar in dezelfde weide liepen en waarvan in de eigenlijke proefperioden de ééne groep werd bijgevoerd, de andere niet. Vóór en zoo mogelijk ook na de proefperiode(n) werden zoogenaamde contrôleperioden ingeschakeld, waarin geen bijvoeder werd toegediend. Werd de hoeveelheid gras in het weiland ontoereikend, dan werd gemaaid gras van elders aangevoerd, zoodat ook de dieren, welke geen ander bijvoer dan gras ontvingen, zich steeds konden verzadigen.

Nog méér voorzorgen moesten in acht worden genomen, wanneer het er om ging ook de hoeveelheden gegeten gras en de melk- en melkvet-opbrengsten nauwkeuriger met elkaar te vergelijken. Dan werd het weiland door een hekwerk in twee gelijke deelen verdeeld en bleef de ééne groep voortdurend in de ééne helft, de andere groep in de tweede helft van het weiland, terwijl regelmatig de opbrengsten der dieren werden bepaald en met elkaar vergeleken. Reeds in de contrôleperioden nu werd bovendien voortdurend de stand van het grasgewas in de beide helften der weide vergeleken, waarbij inderdaad slechts geringe verschillen werden waargenomen. In de eigenlijke proefperioden, waarin één der groepen werd bijgevoerd, dreigt het evenwicht tusschen de beide helften te worden verbroken, doordat de bijgevoederde groep, indien geen maatregelen zouden worden genomen, de beschikking zou krijgen over méér voedsel dan de contrôlegroep. Om nu deze extra-hoeveelheid zetmeelwaarde

¹⁾ Zie b.v. NILS HANSSON, *Meddelande* Nr. 135 en 151 från Centralanstalten, 1916 en 1917.

(deze laatste is een maat voor de voederwaarde) te compenseeren, werd de bijgevoederde groep uitgebreid met één of twee dieren, die, blijkens opbrengst en levend gewicht, een hoeveelheid zetmeelwaarde behoeften, ongeveer overeenkomende met die, welke in het bijvoer extra werd toegediend. Door voortdurende contrôle op den grasstand werd nu nagegaan, of het verwachte evenwicht tusschen de beide perceelen al dan niet bewaard bleef. Wij meenen, dat de aldus verkregen uitkomsten ons iets leeren, maar ontveinzen ons niet, dat, ondanks alle voorzorgen, de ons ten dienste staande middelen nog geen nauwkeurige conclusies veroorloven. Wij zijn dan ook van zins deze onderzoekingen verder voort te zetten en in de eerste plaats hopen wij de voederwaarde van verschillende soorten weidegras aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Tenslotte nog iets omtrent de waardeering van de zachtheid der boter. Bij twee der proeven werd deze laatste niet zelf gemeten, maar een grootheid, die daarmede in grove trekken parallel gaat, namelijk het joodgetal van het botervet, terwijl bovendien de refractie werd bepaald. Bij de twee overige proeven werd tevens op gezette tijden in de Proefboterfabriek van den room der beide groepen boter gekarnd, waarvan de consistentie zoo goed mogelijk in cijfers werd vastgelegd.

Proef N°. 1; 1929.

Proefdoel. De proef was een voortzetting van een andere omtrent den invloed van ruime stikstofbemesting. Na de stikstofproef wilden wij nagaan, welke invloed de bijvoeding van de in de inleiding genoemde voedermiddelen: palmpittenmeel, tapiocameel en een haverstroo-pulp-mengsel uitoefenen.

Het weiland, dat ten behoeve van deze proef beschikbaar werd gesteld, was 7.7 ha groot; grondsoort: lichte klei.

Bemesting. Met het oog op de proef omtrent ruime stikstofbemesting was in het voorjaar op een deel van het veld herhaaldelijk een ruime hoeveelheid stikstofmeststof uitgestrooid, het laatst op 11 Juni; daarna werd op 30 Juli, met het oog op den geringen grasgroei, nog 750 kg ureum over de geheele weide uitgezaaid.

Proefdieren. De proef werd volgens het groepensysteem uitgevoerd met 18 koeien, welke alle op tuberculine negatief reageerden. Het aantal groepen bedroeg twee, n.l. één contrôlegroep (groep I) en één proefgroep (groep II).

Groepindeeling. Deze was reeds vroeger ten behoeve van de stikstofproef gemaakt op grond van de voorafgaande cijfers betreffende de opbrengst aan melk- en melkbestanddeelen en de joodadditiegetallen van het botervet. Bovendien was rekening gehouden met leeftijd en kalftijd, zooals tabel 1 aangeeft. Bij de thans te bespreken voortzetting der proeven, beginnende met periode III, behoefde de indeeling niet meer te worden gewijzigd.

TABEL 1.

1929. *Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.*

Groep I (contrôle).			Groep II (proefgroep).		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
2	5	29 Oct.	53	4	24 Oct.
60	4	20 Febr.	41	8	15 Jan.
66	2	10 Mrt.	68	2	15 April
20	7	begin Jan.	58	5	17 Mrt.
3	5	15 Febr.	15	6	18 Febr.
26	5	8 Apr.	52	7	11 Febr.
49	7	21 Nov.	1	7	22 Nov.
39	7	15 Mrt.	38	5	3 Mrt.
50	6	22 Nov.	13	5	10 Apr.
Gemiddeld	5,3		Gemiddeld	5,4	

Proefindeeling. Gedurende de geheele proef liepen de koeien der beide groepen door elkaar in de bovengenoemde weide. Van 12 September af was het gras echter niet toereikend, zoodat gemaaid gras werd bijgevoerd (± 300 kg per dag voor alle 18 koeien). Aanvankelijk was dit tamelijk grof; later (van 3 October af) was het malscher. Ook van 12 Juli tot 24 Juli was gras bijgevoerd (± 500 kg per dag voor alle 18 koeien).

Groep I (contrôlegroep) ontving geen ander bijvoer dan het zooeven genoemde gras; groep II (proefgroep) in de contrôleperioden III en VI evenmin. In de overgangsdagen vóór periode IV kreeg zij evenwel per koe en per dag 2 kg *palmpittenmeel* extra, waaraan nog 0.33 kg lijnmeel en 0.33 kg gedroogde melassepulp waren toegevoegd om het palmpittenmeel beter te doen opnemen. Gedurende de laatste 14 dagen van de palmpittenperiode (1 Aug.—15 Aug.) werden de hoeveelheden lijnmeel en melassepulp elk tot 0.22 kg per koe en per dag verminderd.

Na periode IV werd het palmpittenmeel in den loop van enkele dagen vervangen door 2 kg *tapiocameel*, waarbij weer 0.22 kg lijnmeel en 0.22 kg gedroogde melassepulp waren gevoegd.

In periode VII ontving groep II (proefgroep) voor het laatst extra-bijvoeder, thans in den vorm van gehakseld *haverstroo en melassepulp*. De hoeveelheid van elk bedroeg (na enkele overgangsdagen) 1 kg per koe en per dag; op 22 October en daarna ontving elke koe $1\frac{1}{2}$ kg van beide voedermiddelen. Steeds werd per koe en per dag bovendien 0.33 kg lijnmeel toegediend om het aangeboden beter te doen opnemen. Van het bijvoeder werd steeds een „pap” gemaakt, waarvan op het oog aan alle koeien van groep II gelijke hoeveelheden werden toegediend.

Overzichtelijk opgesteld hadden wij dus de onderstaande periodenindeeling, waarin telkens de overgangsdagen zijn uitgeschakeld.

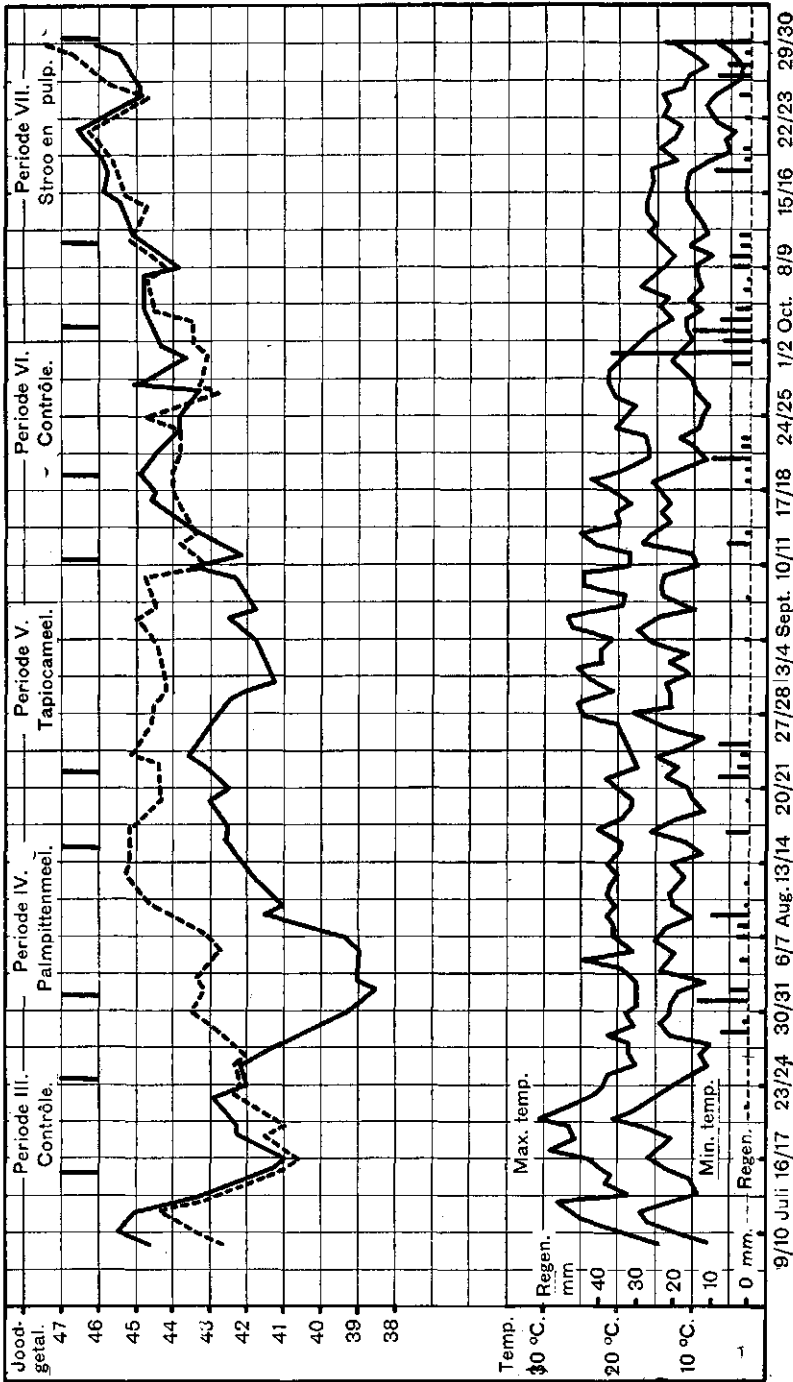
- Periode III, 15 Juli—24 Juli — contrôleperiode.
- Periode IV, 1 Aug.—15 Aug. — palmpittenmeel.
- Periode V, 22 Aug.—11 Sept. — tapiocameel.
- Periode VI, 19 Sept.—3 Oct. — contrôleperiode.
- Periode VII, 11 Oct.—30 Oct. — haverstroo-melassepulp.

W a a r n e m i n g e n. Daar de proef een oriënteerend karakter had, werd van het wegen der koeien afgezien. De melk van de groepen werd vier malen per week gewogen en geanalyseerd. Een uitvoerig onderzoek werd echter ingesteld naar de *joodgetallen*; 4 malen per week werden bepalingen gedaan in het melkvet der groepen en eens per week, later eens per 14 dagen, in dat der afzonderlijke koeien, waarbij tevens de melk werd gewogen en geanalyseerd. Het weidegras werd twee malen per maand bemonsterd.

U i t k o m s t e n. De voornaamste uitkomsten van deze proef zijn saamgevat in de grafische voorstelling (fig. 1) en in tabel 2 en 3.

Uit de grafische voorstelling blijkt duidelijk, dat bijvoedering met tapiocameel en ook met palmpittenmeel het *joodgetal* verlaagt, zoodat wij practisch zeker zijn, dat deze voedermiddelen ook de stevigheid van de boter zullen verhoogen. Tegen onze verwachting was, dat het in periode VII gevoederde mengsel van melassepulp en haverstroo vrijwel zonder uitwerking bleef. Het moet evenwel worden gezegd, dat in deze periode de melkgift snel begon te dalen en dat deze daling bij de afzonderlijke dieren nog al verschillend uitviel. Uit de negatieve uitkomst zouden wij hier bijgevolg nog niet een algemeen geldige conclusie willen trekken.

Ook in tabel 2 komen de verschillen in de *joodgetallen* duidelijk tot uiting; de verlaging door het palmpittenmeel, dat 7,0 % vet bevatte, bedroeg 4,2 een-



Figuur 1. Joodgetal, temperatuur en regenval in 1929; weideproef n°. 1.

De lijn der joodgetallen van groep II (proefgroep) is voluit getrokken, die van groep I (contrôle) is gestippeld. Tusschen de proefperioden zijn overgangsdagen ingeschakeld.

Bijvoeding van palmittenmeel (periode IV) en tapiocameel (periode V) doet het joodgetal niet onaanzienlijk dalen; bijvoeding van melassepulp en haverstroo (periode VII) heeft geen effect.

TABEL 2.

1929. Samenstelling der melk in elk der perioden.

	Vet (pct.).		Joodgetal.		Brekingsindex.	
	Gr. I (contrôle)	Gr. II (proefgr.).	Gr. I (contrôle)	Gr. II (proefgr.).	Gr. I (contrôle)	Gr. II (proefgr.).
Periode III (contrôle)	3,15	3,22	41,43	41,97	1,4556	1,4558
Periode IV (palmpittenmeel)..	3,37	3,41	43,73	40,01	1,4559	1,4552
Periode V (tapiocameel).....	3,14	3,08	44,42	42,49	1,4560	1,4556
Periode VI (contrôle)	3,35	3,47	43,65	44,17	1,4560	1,4561
Periode VII (stroo + pulp)	3,75	3,84	45,69	45,60	1,4565	1,4564

heden, die door het tapiocameel 2,5 eenheden; hierbij zijn voor de verschillen tusschen de beide groepen in de controleperioden III en VI correcties aangebracht. Bij de refractie kan men dergelijke verschillen waarnemen.

De hoeveelheid *melk* (tabel 3) onderging geen wijziging van groote betekenis. Opvallend is echter, dat in periode IV een verschil ten gunste van groep II

TABEL 3.

1929. Opbrengst der groepen aan melk en botervet (per koe en per dag) in elk der perioden.

	Melk (kg.).		Vet (g.).	
	Gr. I (contrôle).	Gr. II (proefgr.).	Gr. I (contrôle).	Gr. II (proefgr.).
Periode III (contrôle)	13,8	14,2	436	456
Periode IV (palmpittenmeel)	12,7	13,6	429	464
Periode V (tapiocameel)	13,2	13,3	415	409
Periode VI (contrôle)	10,3	10,3	346	357
Periode VII (stroo + pulp) ...	5,9	6,6	222	253

(palmpittenmeel) is waargenomen. Men moet echter in aanmerking nemen, dat de productie der controlegroep in deze periode niet onaanzienlijk lager was dan in de voorafgaande en volgende periode; een algemeene conclusie mag uit het verschil in opbrengst tusschen de twee groepen dus niet worden getrokken.

Bij de *vetopbrengst* zien wij in periode IV wederom een verschil ten gunste van groep II (palmpittenmeel). Hier is de opbrengst van groep II hooger dan in de voorafgaande en volgende periode. Een aanwijzing, dat palmpittenmeel gunstig op de vetopbrengst werkt, bestaat dus wel.

Omtrent het *vetpercentage* zij opgemerkt, dat het palmpittenmeel geen opvallend gunstige werking op het vetpercentage heeft uitgeoefend, zooals bij opnemng van dit meel in een winterrantsoen regelmatig wordt gezien. Opmerkelijk laag is het vetpercentage van groep II in periode V bij voeding met tapiocameel.

Intusschen zij er nogmaals op gewezen, dat aan deze opbrengsteijfers geen groote waarde mag worden toegekend; de hoofduitkomst is, dat bijvoeding van palmpittenmeel en van tapiocameel tot een niet onaanzienlijke verlaging van het joodgetal van de boter leidt; de invloed van het palmpittenmeel scheen iets grooter te zijn dan die van het tapiocameel.

Proef N°. 2; zomer 1930.

Doel der proef. In het eerste proefjaar hadden wij gezien, dat het inderdaad gelukt om door bijvoeding van palmpittenmeel of van tapiocameel het joodgetal der boter enkele eenheden lager te maken. In 1930 werd de proef herhaald om te zien, in hoeverre de verkregen uitkomsten zouden worden bevestigd. Tegelijkertijd zou worden getracht een indruk te krijgen aangaande de productie gedurende deze bijvoeding, terwijl tevens door karnproeven in de Proefzuivelboerderij zou worden gecontrôleerd, of met het lagere joodgetal een vastere boter gepaard ging.

Het weiland. Dit was hetzelfde als bij de vorige proef: een lang gerekte strook land van 7,7 ha. Het werd thans door het plaatsen van een hek over de volle lengte in twee, even groote, gelijkwaardige helften verdeeld.

Bemesting. In Januari werd per ha 500 kg Thomasslakkenmeel uitgestrooid en in April werd het land niet overmatig begierd.

Proefdieren. De proef werd genomen met 16, op tuberculine negatief reageerende, melkrijke koeien, die in den loop van den winter haar kalf hadden geworpen.

Groepindeeling. De indeeling in twee, zoo goed mogelijk gelijkwaardige groepen berustte weer op een groot aantal bepalingen, uitgevoerd in een aan de eigenlijke proef voorafgaanden voorbereidingstijd, terwijl, evenals vroeger, met leeftijd en kalftijd, alsook met het gewicht terdege rekening werd gehouden (zie tabel 4).

TABEL 4.

1930, Zomer. Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

Groep I (contrôle).			Groep II (proefgroep).		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
11	5	13 Mrt.	3	5	10 Mrt.
22	6	5 Mrt.	8	7	5 Nov.
33	5	25 Oct.	12	6	20 Mrt.
(41)	(8)	(1 Febr.)	15	2	16 Mrt.
44	6	27 Febr.	39	7	24 Febr.
46	6	28 Jan.	45	7	4 Nov.
62	6	13 Mrt.	58	5	kalf verworpen
67	2	20 Mrt.	60	5	7 Mrt.
Gemiddeld	5,1 (5,5)		Gemiddeld	5,5	

Proefindeeling. De proef werd, den voorbereidingstijd buiten beschouwing gelaten, ingedeeld in een aantal perioden, waarvan reeds de derde wegens mond- en klauwzeer moest worden afgebroken.

Terwijl in den voorbereidingstijd alle dieren, dag aan dag afwisselend, bij elkaar in de ééne en in de andere helft van het weiland liepen (om het gras beiderzijds in gelijke mate te doen afgrazen), lag het in de bedoeling bij den aanvang der eerste periode groep I blijvend in de ééne helft, groep II in de andere helft te plaatsen. Toen de indeeling had plaats gevonden, bleken de groepen, niettegenstaande alle voorzorgen, toch ietwat te verschillen, zoodat nog een uitwisseling van enkele koeien noodzakelijk bleek te zijn, waardoor de eerste periode pas op 13 Juni definitief kon aanvangen. Hierbij zij nog opgemerkt, dat, door den weligen grasgroei in het voorjaar, van beide helften van het land het achterste stuk (2,5 ha groot) nog niet bij de proef was getrokken, maar voor hooiwinning werd gemaaid; pas op 15 Juli werd het in onze proef opgenomen.

Gedurende het geheele verdere beloop der proef is elke groep in die helft van het land gebleven, waarin zij bij den aanvang der eerste periode op 13 Juni werd geplaatst. In deze eerste periode, die tot 12 Juli duurde, ontving geen der groepen bijvoeder.

In de tweede periode, die onder tusschenschakeling van enkele overgangsdagen aan de voorperiode aansloot, ontvingen de dieren van groep I (contrôle) wederom geen bijvoer, die van groep II (proefgroep) per dag elk 2 kg palm-

pittenmeel + $\frac{1}{2}$ kg melassepulp. Tegelijkertijd werden aan deze groep echter twee andere koeien toegevoegd, zoodat thans 10 dieren op deze helft tegen 8 op de andere helft graasden. De twee aan groep II toegevoegde dieren ontvingen *geen* bijvoer.

Na het afsluiten dezer periode werd, wederom onder tusschenvoeging van enkele overgangsdagen, een derde aangevangen, waarin bij groep II het palm-pittenmeel geleidelijk werd vervangen door een even groote hoeveelheid tapioca-meel, terwijl de hoeveelheid melassepulp geen wijziging onderging. Deze derde periode moest echter al zeer spoedig wegens het uitbreken van mond- en klauwzeer worden afgebroken, zoodat slechts twee perioden voor het trekken der conclusies van belang zijn, nl.

Periode I, 13 Juni—12 Juli: contrôleperiode.

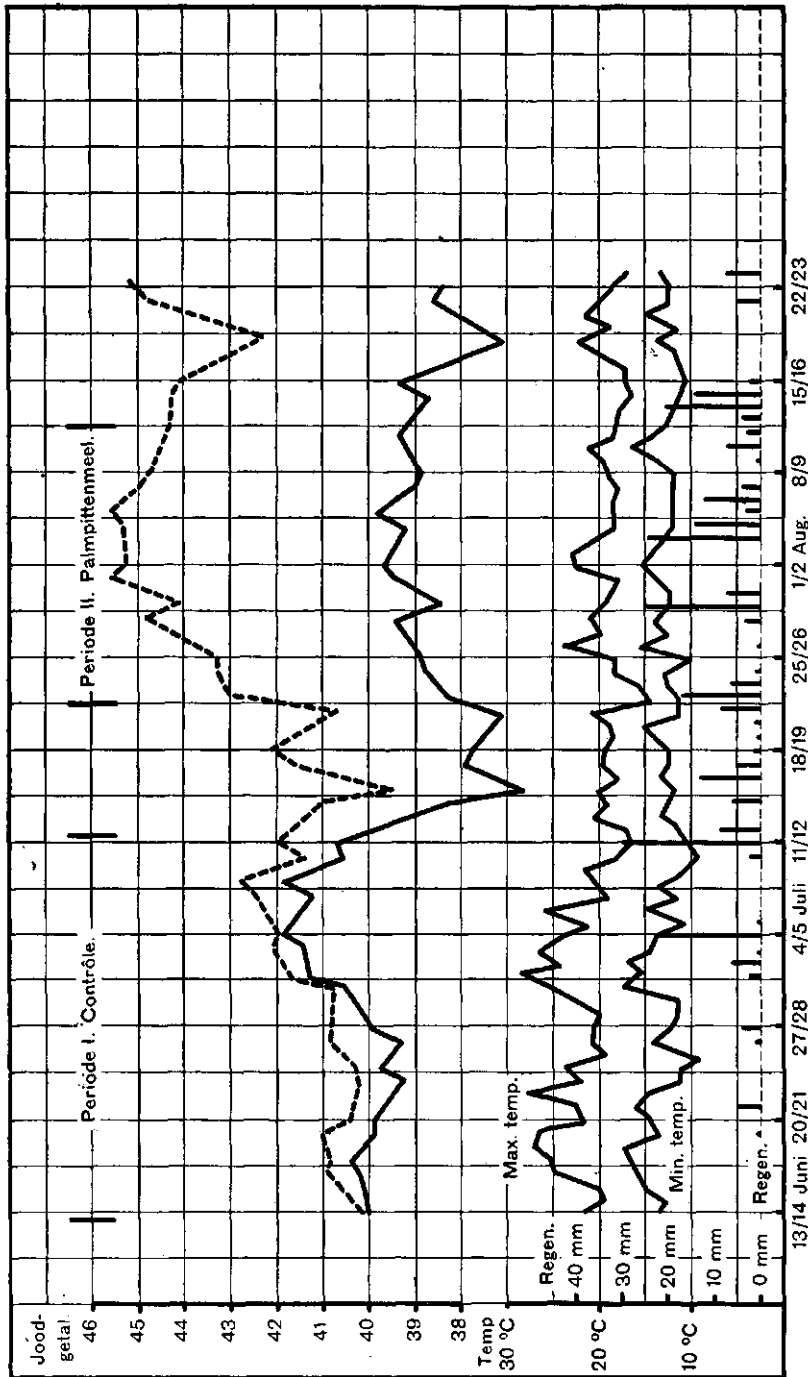
Periode II, 22 Juli—12 Aug.: palmpittenperiode.

Ook verder is het experiment niet geheel zonder stoornis verlopen. Op 22 Juli bezeerde koe n° 41 uit groep I zich aan prikkeldraad en moest op stal worden gezet; eerst op 8 Aug. kon zij weer in de groep worden opgenomen. In dien tusschentijd had een, wat leeftijd, productie en gewicht betreft, vrijwel gelijkwaardige koe (koe M) de ledige plaats in de wei ingenomen. De melk van dit dier is echter nimmer bij de groepmelk gevoegd.

Waarnemingen. De melkopbrengst der groepen werd 4 dagen per week bepaald en geanalyseerd, die der afzonderlijke koeien twee maal. Bepalingen van het joodgetal in het vet van de mengmelk der groepen werden eveneens vier malen per week verricht, in het melkvet der afzonderlijke koeien ééns per veertien dagen. De koeien werden wekelijks éénmaal gewogen. Twee malen per week werd in de Proefboterfabriek boter van den room der afzonderlijke groepen gekarnd voor het beoordeelen van de stevigheid. De bemonstering van het weidegras vond twee malen per maand plaats.

Uitskomsten. Bezien wij de grafische voorstelling (fig. 2), dan valt direct op, dat de joodgetallen in de voorperiode (periode I) vrijwel gelijk waren, maar dat zij in de hoofdperiode een zeer groot verschil gaan vertoonen. Blijkbaar heeft de bijvoeding met palmpittenmeel een zeer gunstige (verlagende) werking op het joodgetal uitgeoefend. Toch treedt het verschil hier iets te veel op den voorgrond, doordat koe n° 41 van groep I (contrôle) van 22 Juli tot 8 Aug. uit de weide moest worden genomen, zoodat haar melk niet bij de groepmelk werd gevoegd. Juist deze koe muntte door een laag joodgetal uit (± 5 eenheden beneden het gemiddelde van de groep, waartoe zij behoorde).

Wij hebben daarom nog gebruik gemaakt van de bepalingen der afzonderlijke koeien. Deze vonden gedurende periode I twee malen plaats en gedurende



Figuur 2. Joodgetal, temperatuur en regenval in 1930 (zomer); weidproef n^o. 2.

De lijn der joodgetallen van groep II (proefgroep) is voluit getrokken, die van groep I (controle) is gestippeld. Tusschen de perioden zijn overgangsdagen ingeschakeld.

Bijvoeding van pampittenmeel (periode II) doet het joodgetal aanmerkelijk dalen.

periode II eveneens twee malen. Uitgaande van deze cijfers was het mogelijk de genoemde koe n° 41 geheel te elimineeren. De in de desbetreffende tabel 5 medegedeelde groep-periode-gemiddelden werden berekend door voor elke koe en voor elken monsterdag het joodgetal te vermenigvuldigen met de hoeveel-

TABEL 5.

1930, Zomer. Samenstelling der melk in elk der twee perioden.
(Groep I zonder koe n° 41).

	Vet (pct).		Vetvrije droge stof (pct).		Joodgetal.		Brekingsindex.	
	Gr. I (con- trôle).	Gr. II (palm- pit).	Gr. I (con- trôle).	Gr. II (palm- pit).	Gr. I (con- trôle).	Gr. II (palm- pit).	Gr. I (con- trôle).	Gr. II (palm- pit).
Periode I (contrôle) ...	3,19	3,13	8,33	8,28	41,7	40,9	1,4556	1,4554
Periode II (palmpitten- meel)	3,12	3,26	8,29	8,15	44,4	39,1	1,4561	1,4551

heid vet en daarna bij elke groep de som dezer producten te deelen door het totale aantal grammen vet; het zijn dus „gewogen” joodgetallen. Uit de tabel blijkt, dat het joodgetal in periode I bij groep II (palmpittenmeel) reeds iets lager was (0,8 eenheid); in periode II echter klom dit verschil tot niet minder dan 5,3 eenheden op. Hiermede overeenkomende verschillen in den brekingsindex traden eveneens duidelijk aan den dag.

Wij beschouwen thans (tabel 6) de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije

TABEL 6.

1930, Zomer. Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof (per koe en per dag)
in elk der twee perioden. (Groep I zonder koe n° 41).

	Melk (kg).		Vet (g).		Vetvrije droge stof (g).	
	Gr. I (contrôle)	Gr. II (palmpit)	Gr. I (contrôle)	Gr. II (palmpit)	Gr. I (contrôle)	Gr. II (palmpit)
Periode I (contrôle) .	17,4	16,7	556	524	1452	1384
Periode II (palmpit- tenmeel) ...	16,7	16,7	520	543	1381	1357

droge stof, waarbij wij, onder weglating van koe n° 41, weer uitgaan van de individuele cijfers (thans 9 monsterdagen in periode I en 6 in periode II). Bij de hoeveelheid *melk* zien wij bij groep I een daling, terwijl groep II gelijk bleef. Iets dergelijks namen wij bij de *vetvrije droge stof* waar; de proefgroep (palmpit) ging iets minder achteruit dan de contrôlegroep. Het duidelijkst echter treedt het verschil aan den dag bij de *vetproductie*. Deze daalde (per koe en per dag) bij de contrôlegroep 36 g, terwijl zij bij de palmpittengroep 19 g steeg; in het geheel een verschil van $55 \pm 18,7$ g. Uit de middelbare afwijking blijkt, dat wij hier met een wezenlijk verschil te maken hebben. Daar velen meenen, dat de gunstige werking van het palmpittenmeel schuilt in het vet van dit materiaal, zij nog vermeld, dat het vetpercentage 10,5 % bedroeg, dus rijkelijk hoog was.

Het *vetpercentage* was bij de palmpittengroep hoger, nl. 0,14 %, of, wanneer een correctie voor de voorperiode werd aangebracht, zelfs 0,20 %; bij deze becijfering werd de door elke koe geproduceerde hoeveelheid melk weer in rekening gebracht.

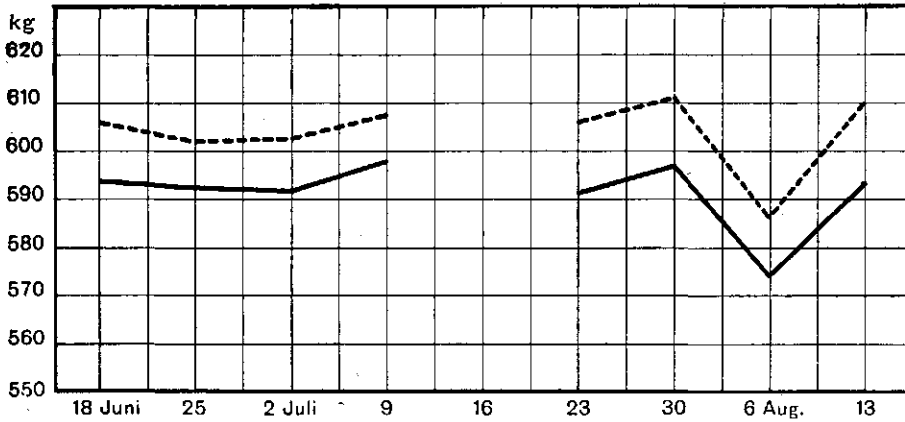
Bij nader onderzoek bleek, dat de verschillen het duidelijkst gedurende de laatste helft van periode II aan den dag traden. Zonder met de hoeveelheden melk rekening te houden, bedroeg het verschil toen (na aanbrengen van een correctie voor de voorperiode): $+ 0,25 \pm 0,068$ %, ook hier dus een wezenlijk verschil. Wij hebben dus door de bijvoeding van palmpittenmeel inderdaad een duidelijke verhooging van vetopbrengst en vetpercentage kunnen constateeren.

De loop van het levend gewicht is weergegeven in fig. 3. Daaruit blijkt, dat weliswaar van week tot week schommelingen hebben plaats gehad, maar dat het onderlinge verschil tusschen de groepen practisch ongewijzigd is gebleven.

Gedurende periode II (palmpittenmeel) moest de ééne helft van het veld dagelijks voedsel verschaffen aan 8 dieren met een totaal gewicht van 4761 kg en een dagelijksche opbrengst van 129 kg melk met 4170 g vet; de andere helft + het bijvoer verschaffen voedsel aan 10 dieren, wegende 5859 kg en producerende per dag 171 kg melk met 5607 g vet.

Rekent men naar LARS FREDERIKSEN's normen en veronderstelt men, dat het voedsel doelmatig is samengesteld, dan hadden de op de ééne helft loopende dieren per dag 55,6 kg zetmeelwaarde noodig, die op de andere helft 71,9 kg, een verschil dus van 16,3 kg. Schat men de zetmeelwaarde van palmpittenmeel op 70 en die van melassepulp op 50, dan blijkt, dat met het bijvoer dagelijks 13,2 kg zetmeelwaarde werd opgenomen, zoodat het verschil weer grootendeels, zij het niet geheel, werd opgeheven, waardoor de beide helften der weide ongeveer gelijke hoeveelheden voedsel moesten opleveren. Voor het levend ge-

wicht behoeften wij bij onze becijfering geen correcties aan te brengen, daar de verschillen tusschen de groepen practisch gelijk bleven.



Figuur 3. 1930, zomer. Loop van het gemiddeld levend gewicht.

Periode I: 13 Juni—12 Juli (contrôleperiode).

Periode II: 22 Juli—12 Augustus (proefperiode).

Groep I (contrôlegroep): gestippeld.

Groep II (proefgroep): voluit getrokken.

In periode II ontving groep II per koe en per dag 2 kg palmpittenmeel en 0,5 kg melassepulp. De bijvoeding had geen invloed van eenige betekenis op het levend gewicht.

Op gezette tijden nu werd de stand van den grasgroei opgenomen. Hierbij bleek, dat een volkomen evenwicht tusschen de beide weidehelften niet bestond. Steeds was de stand in de Noordelijke helft, waar de contrôlegroep graasde, iets beter; dit was echter niet alleen in de proefperiode II, maar ook reeds in de periode I het geval, zoodat dit feit niet tegen de juistheid van onze berekening kan worden aangevoerd.

Proef N°. 3; herfst 1930.

Doel der proef. In den herfst van 1929 werd geen duidelijke verlaging van het joodgetal door de bijvoeding van melassepulp en haverstroo gezien, waarom deze proef in 1930 werd herhaald. Wederom had de proef een oriënteerend karakter.

Het weiland was hetzelfde als het in den zomer gebruikte. De koeien liepen alle bij elkaar over het geheele land. De hoeveelheid gras was echter ontoereikend, waarom in den loop van periode I (contrôle-periode) op 20 Oct. tot bijvoeding van 500 à 600 kg gemaaid gras per dag moest worden overgegaan; later werd de hoeveelheid verhoogd, zoodat de dieren toch steeds voldoende konden eten.

Proefdieren. Het aantal proefdieren kon, met het oog op de beschikbare hoeveelheid gras, slechts 12 bedragen, welke dieren alle nog een behoorlijke hoeveelheid melk gaven.

Groepindeeling. Deze vond weer plaats op grond van een aantal inleidende bepalingen; er werden weer twee groepen gevormd. Leeftijd en kalftijd zijn aangegeven in tabel 7.

TABEL 7.

1930, Herfst. Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

Groep I.			Groep II.		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
12	6	20 Mrt.	3	5	10 Mrt.
15	2	16 Mrt.	41	8	1 Febr.
26	6	17 Apr.	11	5	13 Mrt.
8	7	5 Nov.	22	6	5 Mrt.
45	7	4 Nov.	33	5	25 Oct.
60	5	7 Mrt.	62	6	13 Mrt.
Gemiddeld	5,5		Gemiddeld	5,8	

Proefindeeling. De proef werd in drie perioden ingedeeld, nl. een eerste periode, waarin, behalve gemaaid gras, geen bijvoer werd gegeven, een tweede periode, waarin één der groepen (groep I) per dag en per dier $1\frac{1}{2}$ kg gedroogde melassepulp + $1\frac{1}{2}$ kg haverstroo ontving en tenslotte een tweede contrôleperiode, waarin de dieren weer uitsluitend gras opnamen. Dus:

Periode I, 13 Oct. — 23 Oct. — contrôleperiode.

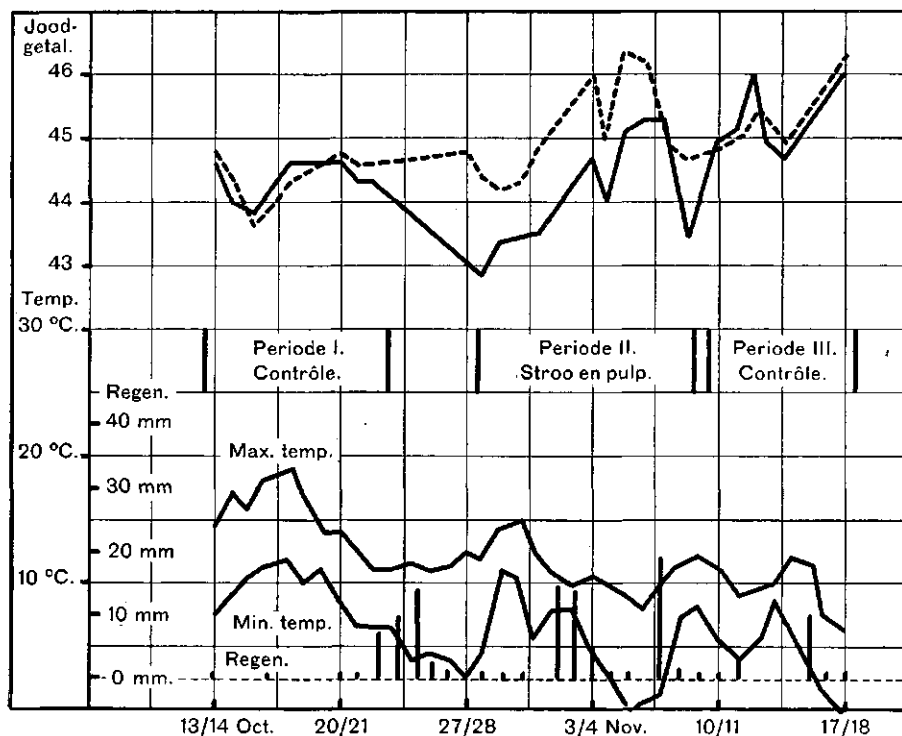
Periode II, 28 Oct. — 9 Nov. — haverstroo + melassepulp.

Periode III, 10 Nov. — 18 Nov. — contrôleperiode.

Tegen onze gewoonte sloot de derde periode met slechts één overgangsdag aan de tweede aan, hetgeen door het gevorderde jaargetijde noodzakelijk was geworden.

Waarnemingen. De mengmelk der groepen werd vijf malen per week gemeten en geanalyseerd. Ook de joodgetallen in het mengvet werden vijf malen bepaald. De melk der afzonderlijke koeien onderzochten wij twee malen per week.

Uitkomsten. De voornaamste proefuitkomsten zijn verzameld in tabel 8 en 9, terwijl fig. 4 een voorstelling van den loop van het joodgetal geeft.



Figuur 4. Joodgetal, temperatuur en regenval in 1930 (herfst); weideproef n°. 3.

De lijn der joodgetallen van groep I (proefgroep) is voluit getrokken, die van groep II (contrôle) is gestippeld. Tusschen de perioden zijn overgangslagen ingeschakeld.

Bijvoeding van haverstroo en melassepulp doet het joodgetal slechts zeer weinig dalen.

Uit de figuur blijkt duidelijk, dat wij thans inderdaad een verlaging van het *joodgetal* door de bijvoeding konden waarnemen, in tegenstelling met het vorige jaar. Het gevonden verschil tusschen de groepen was echter klein, zooals ten overvloede blijkt uit tabel 8. Terwijl namelijk de joodgetallen in de contrôleperioden I en III gelijk waren, vonden wij in de hoofdperiode een verschil van slechts één enkele eenheid. Deze ervaring, gecombineerd met die van het vorige jaar, doet ons er sterk aan twijfelen, of het mogelijk zal zijn met het genoemde mengsel een aanzienlijk steviger boter in den herfst te produceeren, het jaargetijde dus, waarin het gebrek: zachte boter juist het meest naar voren treedt. Bij de brekingsindices was zelfs in het geheel geen verschil waarneembaar; deze indices zijn echter blijkens onze ervaring van minder belang dan de joodgetallen.

TABEL 8.

1930, Herfst. Samenstelling der melk in elk der drie perioden.

	Vet (pct.).		Vetvrije droge stof (pct.).		Joodgetal.		Brekingsindex.	
	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (con-trôle).	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (con-trôle).	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (con-trôle).	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (con-trôle).
Periode I (contrôle) ...	3,58	3,71	8,19	8,44	44,3	44,3	1,4561	1,4562
Periode II (proefperiode)	3,74	3,93	8,21	8,48	44,0	45,0	1,4563	1,4563
Periode III (contrôle) ...	4,16	4,40	8,24	8,51	45,3	45,3	1,4564	1,4565

Zooals gezegd hechten wij aan de cijfers van tabel 9, die de *opbrengsten* betreffen, niet veel waarde. Intusschen moet ons opvallen, dat de daling der opbrengst tusschen de middens van periode I en II bij groep I (stroo-pulp) niet onaanzienlijk kleiner was dan bij de contrôlegroep II. De geringere daling per koe en per dag bedroeg 0,7 kg melk, 26 g vet en 65 g vetvrije droge stof.

TABEL 9.

1930, Herfst. Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof (per koe en per dag) in elk der drie perioden.

	Melk (kg).		Vet (g).		Vetvrije droge stof (g).	
	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (contrôle)	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (contrôle)	Gr. I (stroo-pulp).	Gr. II (contrôle)
Periode I (contrôle).	11,4	11,1	407	411	930	936
Periode II (proefperiode)...	9,7	8,7	365	343	800	741
Periode III (contrôle).	7,3	6,1	303	267	599	517
Periode I minus II	1,7	2,4	42	68	130	195

Uitgaande van de opbrengstbepalingen bij de afzonderlijke koeien ¹⁾ berekenden wij hiervoor met behulp van vroeger gepubliceerde formules: $0,80 \pm 0,45$ kg melk, 25 ± 15 g vet en 73 ± 36 g vetvrije droge stof. Deze verschillen wijken een weinig van de zooeven medegedeelde getallen af, doordat thans van de individueele cijfers is uitgegaan en in het eerstgenoemde geval van de cijfers, die betrekking hebben op de mengmelk der beide groepen. Gelijk men ziet is de middelbare afwijking te groot om hier met volle zekerheid het toeval uit te sluiten, hoewel er toch een vrij hooge graad van waarschijnlijkheid bestaat, dat de verschillen wezenlijk zijn. In de slotperiode zien wij (tabel 9), dat de verschillen niet weer verdwijnen, maar zelfs grooter worden. Wij veroorloven ons echter niet ook deze slotperiode in de berekening te betrekken, omdat zij direct aan de hoofdperiode aansluit, waardoor een nawerking van de proefperiode niet voldoende is uitgesloten.

Proef N°. 4; 1931.

Doel der proef. Bij de vorige proeven was een invloed van het palmpittenmeel op het joodgetal duidelijk gebleken, echter niet die van het mengsel stroo en pulp. Beide malen was, met het oog op het eiwitgehalte van het gras, het palmpittenmeel in den zomer gegeven, het pulp-stroo-mengsel in den herfst. Bij de thans volgende proef nu werd de zaak omgekeerd, het pulp-stroo-mengsel werd in den zomer toegediend, het palmpittenmeel daarentegen in den herfst. Gaarne hadden wij ook ditmaal tapiocameel in de proef opgenomen; dit was toen echter niet verkrijgbaar.

Het weiland was hetzelfde als bij de vorige proef.

Bemesting. In Maart werd 500 kg superphosphaat per ha uitgestrooid en verder werd het land in Maart en begin April dun begierd. Dit geldt evenwel niet voor het vroeger genoemde achterste gedeelte, dat alléén stalmest ontving.

Proefdieren. Het aantal bedroeg weer 16, waaronder vijf herfstkalvers en elf zoogenaamde voorjaarskalvers; zij reageerden op tuberculine negatief.

Groepindeeling. Deze werd op dezelfde wijze bewerkstelligd als in het voorafgaande jaar; leeftijd en kalftijd zijn aangegeven in tabel 10.

¹⁾ Deze cijfers laten wij vanwege de plaatsruimte weer achterwege.

TABEL 10.

1931. Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

Groep I.			Groep II.		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
3	6	3 Apr.	12	7	6 Apr.
6	6	4 Febr.	15	3	22 Mrt.
21	6	1 Nov.	17	5	24 Oct.
28	4	19 Oct.	22	7	9 Apr.
43	5	24 Oct.	41a	4	2 Nov.
45	8	22 Mrt.	42	7	18 Febr.
59	2	18 Mrt.	57	2	20 Febr.
66	4	15 Mrt.	62	7	7 Apr.
Gemiddeld	5,1		Gemiddeld	5,3	

Proefindeeling. Gedurende de voorbereidingsperiode, waarin de gegevens voor de groepindeeling werden verzameld, liepen alle dieren bij elkaar om den anderen dag in de ééne of in de andere helft van het weiland. Na de indeeling op 5 Juni kwam groep I blijvend in de ééne, groep II in de andere helft. Hierbij moet worden opgemerkt, dat, evenals in het voorafgaande proefjaar van het achterste stuk beide helften werden uitgeschakeld; op 26 Juni werden zij bij het proefterrein getrokken.

Gedurende de nu volgende contrôleperiode ontvingen de groepen geen bijvoer. In de daarop met enkele overgangsdagen volgende periode II ontving groep I per koe en per dag een mengsel van 2 kg melassepulp en 1 kg haverstroohaksel. Tegelijkertijd echter werd een koe extra aan deze groep toegevoegd, die bij het eindigen der hoofdperiode weer werd verwijderd, waarop, weer met enkele overgangsdagen, de tweede contrôleperiode (geen bijvoeding) volgde. Na afloop dezer periode (6 Oct.) was de hoeveelheid gras in het weiland te sterk afgenomen om de voederproef op bovengenoemde wijze voort te zetten, weshalve de scheiding tusschen de beide helften van het weiland werd opgeheven en dagelijks 500 à 600 kg elders gemaaid malsch gras werd bijgevoerd. Toch kon thans nog in een tweede proefperiode de invloed van palmpittenmeel op joodgetal en consistentie der boter worden nagegaan door per dier en per dag 2 kg palmpittenmeel aan groep I te voeren, waarbij om het gemakkelijker te doen opnemen, nog $\frac{1}{2}$ kg melassepulp was gevoegd.

In het kort was de proefindeeling dus:

Periode I, 8 Juni — 10 Juli — contrôleperiode.

Periode II, 23 Juli — 5 Sept. — melassepulp en haverstroo.

Periode III, 14 Sept. — 6 Oct. — contrôleperiode.

Periode IV, 12 Oct. — 7 Nov. — palmpittenmeel.

Waarnemingen. Van elke koe werd de melk twee malen per week onderzocht, waarbij elk onderzoek betrekking had op 2 etmalen (dus 4 etmalen per week). Bepaald werden de hoeveelheid, het vetgehalte en het s. g., waaruit de vetvrije droge stof werd berekend. De mengmelk der groepen werd drie malen per week (telkens één etmaal) op dezelfde wijze onderzocht; bovendien werden hiervan telkens monsters gezuurd en gekarnd voor het onderzoek van het botervet op joodadditievermogen en brekingsindex. Eens per 14 dagen werd de melk der afzonderlijke koeien gekarnd voor hetzelfde doel. Bovendien werd in de proefboterfabriek op grootere schaal nog twee malen per week boter gekarnd van de groepmelk; dit meer met het doel om de stevigheid te kunnen beoordeelen.

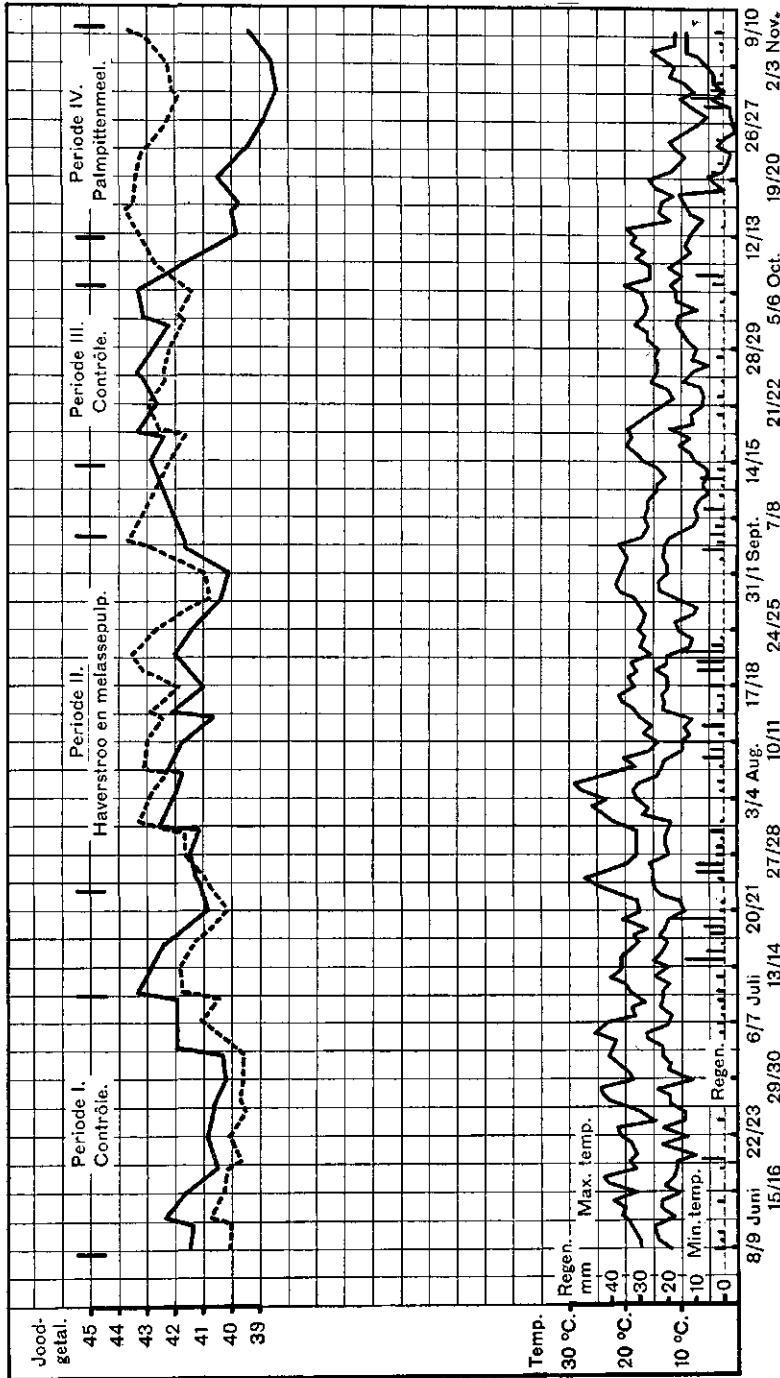
De koeien werden wekelijks gewogen; bovendien nog op drie achtereenvolgende dagen aan het slot der eerste contrôleperiode en in den aanvang der tweede contrôleperiode.

Het weidegras werd twee malen per maand bemonsterd, waarbij er, evenals vroeger, weer naar werd gestreefd, het materiaal zóó te winnen als de koeien het afgrazen.

Uitskomsten. Bezie men de grafische voorstelling (fig. 5), dan blijkt, dat in beide controleperioden het *joodgetal* van groep II een weinig lager was. In de daartusschen liggende periode II evenwel was het *joodgetal* van groep I, die het pulp-stroo-mengsel ontving, iets lager. Ofschoon dus eenige invloed van dit mengsel onmiskenbaar was, was zijn invloed zeker gering. Dit blijkt ook wel uit tabel 11. Berekent men uit deze tabel het verschil tusschen de beide groepen, daarbij een passende correctie voor het verschil in de beide contrôleperioden aanbrengende ¹⁾, dan vindt men, dat de bijvoeding het *joodgetal* twee eenheden heeft verlaagd. Zoowel uit de figuur als uit de tabel kan blijken, dat de invloed van het palmpittenmeel op het *joodgetal* aanmerkelijk grooter is en wel: 4,4 eenheden, waarin een correctie voor het verschil in periode III is verwerkt. Ook een invloed op den brekingsindex komt duidelijk tot uiting.

Verder maakt de tabel 12 het waarschijnlijk, dat de bijvoeding, niet-

¹⁾ Zie voor de gebruikte formules: BROUWER, *Jaarversl. Proefzuivelboerderij*, 1928, blz. 19.



Figuur 5. Joodgetal, temperatuur en regenval in 1931; weideproef n. 4.

De lijn der joodgetallen van groep I (proefgroep) is voluit getrokken, die van groep II (contrôle) is gestippeld. Tusschen de perioden zijn overgangsdagen ingeschakeld.

Bijvoeding van haverstroo en melassepulp doet het joodgetal slechts zeer weinig dalen; onder bijvoeding van palmpittenmeel echter treedt een niet onaanzienlijke daling in.

TABEL 11.

1931. *Samenstelling der melk in elk der vier perioden.*

	Vet (pct).		Vetvrije droge stof (pct).		Joodgetal.		Brekingsindex.	
	Gr. I (proef- groep).	Gr. II (con- trôle).	Gr. I (proef- groep).	Gr. II (con- trôle).	Gr. I (proef- groep).	Gr. II (con- trôle).	Gr. I (proef- groep).	Gr. II (con- trôle).
Periode I (contrôle) ...	3,24	3,37	8,23	8,35	41,2	40,1	1,4551	1,4550
Periode II (stroo + pulp)	3,10	3,36	8,21	8,27	41,5	42,5	1,4551	1,4553
Periode III (contrôle) ...	3,38	3,57	8,31	8,40	42,9	42,1	1,4555	1,4552
Periode IV (palmpit)	3,59	3,80	8,30	8,32	39,3	42,9	1,4549	1,4556

TABEL 12.

1931. *Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof (per koe en per dag) in elk der vier perioden.*

	Melk (kg).		Vet (g).		Vetvrije droge stof (g).	
	Gr. I (proefgr.).	Gr. II (contrôle)	Gr. I (proefgr.).	Gr. II (contrôle)	Gr. I (proefgr.).	Gr. II (contrôle)
Periode I (contrôle).	19,4	19,4	629	653	1598	1619
Periode II (stroo + pulp)	16,8	16,2	522	544	1380	1339
Periode III (contrôle).	13,0	12,6	438	449	1077	1057
Periode IV (palmpit).	12,0	9,6	431	366	996	800

tegenstaande een koe aan de proefgroep werd toegevoegd, gunstig op de opbrengst aan melk en vetvrije droge stof heeft gewerkt; van de vetopbrengst kan dit echter niet worden gezegd. Brengen wij voor de verschillen in de contrôleperioden I en III correcties aan, dan bedroeg het verschil per koe en per dag ten gunste van groep I (proefgroep) in periode II, de bijgevoegde koe niet meegeteld:

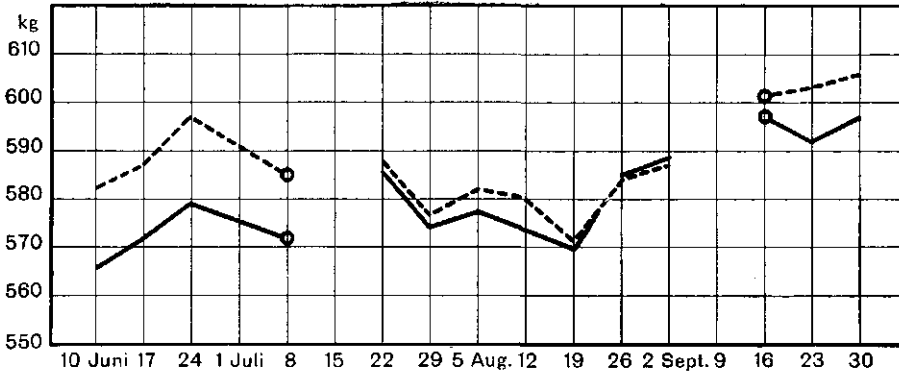
melkopbrengst:	$0,4 \pm 0,28$ kg of $2,5 \pm 1,7$ %,
vetopbrengst:	— 4 g of — 0,7 %,
vetvrije-droge-stof-opbrengst:	41 ± 20 g of $3,1 \pm 1,5$ %.

Uit deze cijfers blijkt, dat de productie aan melk en vetvrije droge stof inderdaad bij groep I (proefgroep) iets grooter was, maar tevens, dat wij hieruit geen verstrekkende conclusies mogen trekken, alhoewel wij, in het bijzonder wat de vetvrije droge stof betreft, het waargenomen verschil toch moeilijk geheel op rekening van het toeval kunnen schrijven.

Het *vetpercentage* was bij de voeding met pulp en stroo verlaagd; deze verlaging bedroeg (met correcties): $0,11 \pm 0,056$ % en mag dus met vrij groote zekerheid aan de bijvoeding worden toegeschreven.

In periode II wogen groep I + koe n° 11, die op de ééne helft van het veld graasden, in totaal 5262 kg en zij produceerden per dag 154,0 kg melk met 4804 g vet. Groep II woog 4749 kg en produceerde 129,6 kg melk met 4349 g vet. Volgens FREDERIKSEN's normen hadden groep I + koe n° 11 daarvoor per dag noodig 63,7 kg, groep II 56,4 kg zetmeelwaarde, dus 7,3 kg minder. Nu hebben wij reeds vermeld, dat groep I per dag aan bijvoer 8 kg melassepulp en 16 kg gehakseld haverstroo ontving. Nemen wij aan, dat 1 kg stroo 0,17 kg zetmeelwaarde en 1 kg melassepulp 0,50 kg zetmeelwaarde vertegenwoordigt, dan werd aan deze groep bijgevoerd: 6,7 kg zetmeelwaarde. In het gras moesten groep I + koe n° 11 dus ontvangen: $63,7 - 6,7 = 57,0$ kg zetmeelwaarde, groep II 56,4 kg, dus practisch even veel. Bij het vergelijken van den grasstand in de beide helften bleek, dat deze inderdaad practisch gelijk was, zoowel in de eigenlijke proefperiode II als in de contrôleperioden I en III, waaruit dus zou volgen, dat de beide helften inderdaad ongeveer gelijke hoeveelheden gras opleverden.

Schijnt hiermede de keten gesloten, één omstandigheid is evenwel niet in aanmerking genomen en wel het *levend gewicht* der dieren (zie fig. 6 en tabel 13). Uit de tabel blijkt, dat groep I (zonder koe n° 11, die ongeveer hetzelfde gewicht behield) gedurende de periode II 208 kg, groep II (contrôle) daarentegen 125 kg toenam; dus groep I 83 kg méér, hetgeen per dag ongeveer 1,6 kg is. Neemt men nu aan, dat ongeveer 2,5 kg zetmeelwaarde noodig is om het l. g. 1 kg te doen toenemen, dan volgt daaruit, dat de weide, waarin groep I + koe n° 11 liepen, per dag niet $57,0 - 56,4 = 0,6$ kg zetmeelwaarde, maar $0,6 + 2,5 \times 1,6 = 4,6$ kg zetmeelwaarde méér zou hebben opgeleverd dan die, waarin groep II graasde. Onze uitkomst is dus gunstiger dan op grond van de vergelijking van den grasgroei der perceelen was verwacht. De verklaring daarvoor kan in verschillende richtingen worden gezocht. In de eerste plaats moet men bedenken, dat het op het oog vergelijken van den grasstand der beide helften een vrij



Figuur 6. 1931. Loop van het gemiddeld levend gewicht.

Periode I: 8 Juni—10 Juli (contrôleperiode).

Periode II: 23 Juli—5 September (proefperiode).

Periode III: 14 September—6 October (contrôleperiode).

Groep I (proefgroep): voluit getrokken.

Groep II (contrôlegroep): gestippeld.

De 4 ringetjes stellen elk het gemiddelde van drie op achtereenvolgende dagen verrichte wegingen voor.

In periode II ontving groep I per koe en per dag 2 kg melassepulp en 1 kg stroohaksel. De gewichtslijn komt daardoor hoger te liggen, hetgeen echter op een grootere buikvulling kan berusten. Echter ook in den aanvang van periode III (na 10 dagen op gelijk voer) is het verschil met groep II nog veel geringer dan in periode I.

TABEL 13.

1931. Loop van het levend gewicht (kg).

Groep I (proefgroep).				Groep II (contrôle).			
Koe N°.	Gemiddeld gewicht.		Toe- genomen.	Koe N°.	Gemiddeld gewicht.		Toe- genomen.
	Vóór periode II.	Na periode II.			Vóór periode II.	Na periode II.	
3	614	638	+ 24	12	640	651	+ 11
6	648	675	+ 27	15	566	590	+ 24
21	573	597	+ 24	17	566	593	+ 27
28	488	514	+ 26	22	685	686	+ 1
43	598	623	+ 25	41a	538	557	+ 19
45	587	614	+ 27	42	545	546	+ 1
59	469	494	+ 25	57	552	592	+ 40
66	599	629	+ 30	62	594	596	+ 2
Som ...	4576	4784	+ 208	Som ...	4686	4811	+ 125
Gemidd.	572	598	+ 26 ± 0,7	Gemidd.	586	601	+ 15,6 ± 5,1

ruwe methode is, die natuurlijk een fout van ettelijke procenten toelaat. Mocht echter bij herhaling van deze proeven het resultaat telkenmale gunstiger uitvallen dan uit de vergelijking van den grasstand der perceelen volgt, dan dient een andere verklaring te worden gezocht en zou wellicht blijken, dat bij het toevoegen van een eiwit-arm mengsel als stroo en melassepulp aan een eiwitrijk product als weidegras, het voedsel beter tot zijn recht doet komen en de zetmeelwaarde schijnbaar wordt verhoogd. Proeven, welke hieromtrent wellicht eenig licht kunnen verschaffen, zijn intusschen opgezet.

Thans beschouwen wij nogmaals periode IV, waarin, zooals gezegd, aan groep I 2 kg palmpittenmeel (vetgehalte 6,3 %) + 0,5 kg melassepulp per koe en per dag werd gegeven, terwijl de scheiding tusschen de beide helften van het land was opgeheven. Wij zien hier niet alleen de boven beschreven verlaging van het joodgetal, maar bovendien een veel beter behouden blijven van de opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof. Verder ziet men een verhooging van het vetgehalte, maar merkwaardigerwijze is de verhooging bij de contrôle-groep practisch even sterk, zoodat wij hier geen conclusies durven trekken.

Onderzoek van de boter.

Bij onze voornaamste twee proeven (N° 2, 1930 en N° 4, 1931) werd in de proefboterfabriek van den room der groepen onder leiding van Dr. VAN DAM regelmatig boter gekarnd om op stevigheid te worden onderzocht. Doordat het aantal koeien betrekkelijk klein was, moest de room telkens van twee etmalen worden verzameld. Er werd angstvallig voor gezorgd, dat room en boter der twee parallelgroepen telkens gelijk werden behandeld. Van de aldus verkregen boters werden zorgvuldig (in houten ringen) afgepaste stukjes in een toestelletje geplaatst; dan werd een gewicht op het apparaat gezet, waarna werd gemeten, hoeveel mm de boter door het gewicht in een bepaald tijdsinterval werd ingedrukt. De aldus verkregen cijfers zijn weergegeven in de tabellen 14 en 15; hierin komen (bij gelijke gewichten) hoogere cijfers dus overeen met slappere boter en omgekeerd. Deze cijfers werden door Dr. VAN DAM aldus geïnterpreteerd:

Bij de proef van 1930 werd de room op den koeler afgekoeld tot 7 à 9 ° C; bij die van 1931 lager: 1 à 4 ° C ongeveer. Paarsgewijze zoo veel mogelijk gelijk natuurlijk.

Dadelijk na het afkneden werden de houten ringen met boter gevuld en gedeeltelijk direct op stevigheid onderzocht, voor een ander deel, na opstijven in een kelder, een week later. Bij de proef van 1930 werden bovendien nog ringen met boter van beide groepen bij nog lagere temperatuur bewaard dan die, welke in bedoelden kelder heerschte.

TABEL 14.

1930, Zomer. Proef N° 2. Consistentie der boter.

Datum.	Groep I (contrôle).				Groep II (proefgroep).				Temp. kelder (° C.).
	Temp. (° C.).	Gewicht.		Na 7 dagen in koelkelder ³⁾ 10 à 12° C.	Temp. (° C.).	Gewicht.		Na 7 dagen in koelkelder ³⁾ 10 à 12° C.	
		500 g.	750 g.			500 g.	750 g.		
Periode I (contrôleperiode).									
15-17 VI	12,9	5,0	9,5	15,0	13,3	6,0	12,7	18,5	17-15½
18-20 VI	13,1	5,3	8,8	15,5	13,0	5,2	11,0	16,2	17-15½
22-24 VI	12,4	3,0	7,2	12,0	12,5	3,8	8,0	13,5	15½-16½
24-26 VI	12,8	4,4	8,0	13,2	12,8	4,2	8,3	14,0	16½-17½
29 VI-1 VII	13,1	5,2	9,0	14,8	13,0	5,2	10,9	16,2	15½-17½
2-4 VII	12,3	3,8	7,0	9,8	12,5	4,0	8,0	14,8	17-15
6-8 VII	13,0	3,2	6,2	12,0	12,9	3,2	7,0	13,0	16-14
8-10 VII	12,3	3,0	6,5	12,3	12,1	3,5	8,0	13,5	14-15
Gemiddeld	8,32			8,05	9,53			16,05	
Periode II (palmpittenperiode).									
24-25 VII	12,3	5,0	8,8	14,8	12,3	4,6	9,0	15,5	± 15
27-29 VII	12,9	5,8	11,3	16,4	12,9	5,8	12,0	17,0	16-15
30 VII-1 VIII	13,0	6,2	11,2	16,8	13,0	5,5	12,0	16,5	16-15
6-8 VIII	12,3	8,0	13,3	19,0	12,1	4,2	9,0	15,8	16-15½
10-12 VIII	11,9	7,2	12,0	16,3	12,1	3,5	7,2	12,7	14½-15½
Gemiddeld	11,47			14,08	10,02			13,90	5,76

¹⁾ Gewicht: 1000 g.²⁾ Gewicht: 1500 g.³⁾ Alleen de boter van 27-29 VII na 8 dagen.⁴⁾ Waarschijnlijk te hoog.

TABEL 15.

1931. Proef N° 4. Consistentie der boter.

Datum.	Groep I (proefgroep).				Groep II (controle).				Temp. kelder (° C.).	Gebraukt gewicht (g) na 7 dagen in kelder.	
	Temp. (° C.).	Gewicht.			Temp. (° C.).	Gewicht.					
		500 g.	750 g.	1000 g.		500 g.	750 g.	1000 g.			
	na 7 dagen in kelder.				na 7 dagen in kelder.						
Periode I (controleperiode).											
10-12 VI	12.1	3.0	7.8	12.2	12.3	3.0	8.0	13.5	—	—	
14-16 VI	12.5	3.8	8.5	15.7	12.3	2.8	7.0	12.0	15½-16	1000	
17-19 VI	11.9	2.2	6.0	11.0	11.9	2.1	5.5	9.5	15-16?	1500	
21-23 VI	12.5	3.5	7.8	12.8	12.5	2.5	6.0	11.7	15-16½	1500	
24-26 VI	12.1	2.5	5.5	8.7	12.1	2.3	3.5	9.0	15-16½	1500	
1-3 VII	12.6	4.0	8.0	12.8	12.7	4.3	9.5	13.0	16-18	1500	
5-7 VII	12.0	3.8	8.0	13.0	12.0	3.5	6.7	12.0	17	1000	
Gemiddeld			7.65			7.16		4.28			
Periode II (mekasepulv en haverstroo).											
19-21 VII	12.1	3.8	7.5	13.4	12.0	3.8	7.0	12.5	16-17½	1000	
22-24 VII	12.8	4.0	9.7	14.0	12.7	3.0	10.4	14.8	17-17½?	1000	
26-28 VII	12.8	6.5	11.8	17.0	12.5	4.4	10.2	15.9	16-18½	500	
29-31 VII	12.2	4.1	8.8	13.3	12.1	5.0	10.0	15.3	16½-19	500	
2-4 VIII	12.8	6.8	12.2	17.2	13.0	7.0	13.5	19.0	19-19½	1000	
19-20 VIII	12.2	4.3	8.0	13.8	12.5	5.0	10.5	14.8	±15	1500	
23-25 VIII	13.2	5.2	11.5	16.6	13.2	7.0	13.5	19.5	15-16½	1500	
26-27 VIII	12.7	3.3	7.3	13.5	12.7	5.4	12.7	17.0	14½-16½	1500	
29-30 VIII	12.8	5.6	11.0	17.0	12.4	5.0	10.3	16.5	16½-18	2000	
1-3 IX	12.0	3.0	7.0	12.7	12.3	6.0	10.6	16.2	14-16½	3000	
Gemiddeld			9.66	12.49		10.79		7.65			
Periode III (controleperiode).											
13-15 IX	12.6	5.8	11.0	15.6	12.7	5.8	11.2	16.5	13½-15	3000	
16-17 IX	13.0	5.5	13.0	18.0	12.9	6.0	13.7	18.2	15-18	3000	
20-22 IX	12.2	3.8	8.3	14.6	12.4	4.8	10.0	16.0	13-13½	2500	
22-24 IX	12.9	4.2	10.2	15.2	12.8	6.7	13.7	19.0	±13½	2500	
27-29 IX	12.8	4.8	10.0	16.3	13.8	5.3	12.2	18.0	—	1500	
4-6 X	14.1	10.8	18.0	22.8	14.0	10.8	18.0	22.6	—	1500	
Gemiddeld			11.55	16.92		12.69		14.57			
Periode IV (pauzetenneel).											
11-13 X	12.7	3.5	7.8	12.6	12.6	5.0	9.5	14.8	—	8000	
13-15 X	12.6	4.0	7.3	14.0	12.5	8.0	13.0	17.8	—	8000	
18-20 X	11.6	2.8	7.2	12.8	11.5	3.0	7.0	12.0	—	3500	
20-22 X	11.0	1.5	4.0	8.0	10.8	3.5	6.9	12.8	—	3500	
25-27 X	10.5	3.2	5.0	10.0	10.2	3.2	5.9	10.8	—	3500	
27-29 X	11.2	1.5	2.8	5.8	11.1	3.0	5.8	8.8	—	3500	
1-3 XI	12.9	2.9	7.0	13.0	12.8	4.5	8.2	14.2	—	2500	
Gemiddeld			6.51	11.74		8.46		14.23			

1) 6 dagen.

2) 8 dagen.

Bij de proef van 1930 was in de voorperiode de versch bereide boter van groep II slapper dan die van groep I (inzinking gemiddeld 9,53 en 8,32 mm); na het opstijven leverde groep II aanmerkelijk slappere boter dan groep I (inzinking gemiddeld 16,05 en 8,05 mm).

Gedurende de proefperiode vindt men juist het omgekeerde. De bijvoeding van palmpittenmeel aan groep II heeft blijkbaar de gemiddelde cijfers voor de inzinking lager doen uitvallen dan die van groep I (inzinking bij groep II 10,02, 13,9 en 5,76 mm voor respectievelijk verse en bewaarde boter bij $\pm 15^\circ$ en $\pm 11^\circ$, tegen 11,47, 14,08 en 8,68 mm onder dezelfde omstandigheden voor de contrôlegroep I). Het vaster zijn der boter kwam dus vooral duidelijk uit na bewaring gedurende een week bij 10° tot 12° C. Jammer genoeg werd in de voorperiode deze lage temperatuur voor het opstijven nog niet aangewend, behalve bij de laatste proef.

In 1931 gaf in de voorperiode de contrôlegroep (II) een *iets* vaster verse boter dan de proefgroep (I) (inzinking 7,16 tegen 7,65 mm). De bewaarde boter was toen aanmerkelijk steviger (4,28 en 8,52 mm). De voeding van haverstroo en melassepulp heeft daarin zóó weinig verandering gebracht, dat bij de onvolkomenheid van de gebruikte methode, uit de cijfers geen enkele conclusie valt te trekken, ondanks het feit, dat de verse boters zijn „omgeslagen”: nú gemiddeld 10,79 mm voor de contrôlegroep tegen 9,66 mm voor de proefgroep. Bij de joodadditiegetallen werd dezelfde geringe „omslag” gevonden, maar dat kan zeer wel toevallig zijn.

In de vierde periode zien we door de toevoeging van palmpittenmeel weer duidelijk de boter vaster worden, bepaaldelijk die gedurende een week bewaard werd. Terwijl in de voorafgaande contrôleperiode (III) de inzinkingen waren 14,57 mm en 16,92 mm voor resp. de contrôlegroep (II) en de proefgroep (I), waren ze voor de proefperiode 14,23 mm en 11,74 mm, dus juist omgekeerd, en wel met zóóveel verschil, dat daaraan wel eenige waarde zal zijn te hechten.

Wij leggen er echter den nadruk op, dat deze metingen der stevigheid niet zoo geslaagd zijn als wenschelijk is. Zooals de tabellen aangeven komen bedenkelijk groote verschillen voor tusschen de inzinkingen van b.v. twee opeenvolgende proefdagen. Ongetwijfeld speelt hierbij de te hooge temperatuur van de bewaarplaats nu en dan een belangrijke rol. In dit opzicht is de proef van 1930 als de meest geslaagde te beschouwen. Hoewel de gevonden cijfers dus met eenige reserve moeten worden beoordeeld, ze geven toch wel den indruk, dat door het palmpittenmeel een steviger boter wordt verkregen.

Na afloop der proeven werden wij door den Inspecteur van het Landbouwonderwijs, Ir. D. S. HUIZINGA, erop opmerkzaam gemaakt, dat in een bepaald deel van Limburg reeds sinds vele jaren van deze eigenschap van palmpitten-

koek profijt wordt getrokken. Wij hebben ons om nadere inlichtingen gewend tot den Heer H. NAHON, landbouwonderwijzer te Reymersloot (L.). Deze meldt ons, dat dit voeder in de omgeving van Gulpen en speciaal te Wittem en Epen gedurende den geheelen zomer vrij algemeen in een hoeveelheid van 1 à 2 kg per dag in koekvorm aan de dieren wordt toegediend; cocosmeel en soyameel voldeden minder goed. De boterbereiding vindt aldaar op de boerderij plaats, zoodat er voor de landbouwers een extra-prikkel bestaat om reeds bij de voeding van het vee de qualiteit der boter in het oog te vatten.

Samenstelling van het gras.

Telkenjare werden op gezette tijden grasmonsters van de weide verzameld, waarbij er zooveel mogelijk moeite voor werd gedaan de monsters te doen overeenkomen met het gras, zooals de koeien het verorberden. Hierbij dient echter nog te worden opgemerkt, dat in 1930 het vroeger genoemde „achterste stuk” (2,5 ha) van de monsterneming werd uitgeschakeld, ofschoon de koeien op 15 Juli ook dit perceel tot haar beschikking kregen; gedurende de beide andere jaren werd het geheele veld bemonsterd. De samenstelling der aldus verkregen grasmonsters is weergegeven in tabel 16.

Het verteerbaar werkelijk eiwit werd in 1929 met behulp van de pepsine-methode (pepsine Ed. IV ¹⁾) bepaald en daarnaast met behulp van verterings-coëfficiënten berekend. De verkregen uitkomsten komen redelijk wel met elkaar overeen; opgemerkt zij slechts, dat de chemische bepaling regelmatig iets hooger waarden opleverde dan de berekening, hetgeen trouwens ook bij andere voeder-middelen meestal wordt gezien. De verteringscoëfficiënten, welke voor de berekening van dit verteerbaar werkelijk eiwit en van de zetmeelwaarde werden benut, zijn die, bepaald door WOODMAN ²⁾ c. s.:

eiwitachtige stof:	78
zetmeelachtige stof:	80
ruwe celstof:	80

De „vetachtige stoffen” werden om hun gering energetisch belang niet afzonderlijk bepaald, maar eenvoudig bij de „zetmeelachtige stoffen” geteld.

Een nadere beschouwing van tabel 16 leert ons het volgende:

De schommelingen in de samenstelling van de droge stof waren over het algemeen niet groot; alléén bij het eiwit ziet men aanzienlijke verschillen: het laagste cijfer voor eiwitachtige stof was 17,1 (30 Juni 1930), het hoogste 29,7 (24 Oct. 1929). Het laagst was het gehalte over het algemeen in Juni en Juli;

¹⁾ Deze is volgens onze ervaring iets sterker werkzaam dan die van de huidige vijfde editie der Nederlandsche Pharmacopee.

²⁾ WOODMAN, NORMAN, FRENCH, *Journ. agr. res.*, 21, 1931, 267.

TABEL 16.

1929, 1930 en 1931. Scheikundige samenstelling van het gras. Samenstelling der droge stof.

Datum.	Eiwit-achtige stoffen.	Vet- en zetmeelachtige stoffen.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Werkelijk eiwit.	Verteerbare eiwitachtige stof (be-rekend).	Verteerb. werk. eiwit (pepsine).	Verteerb. werk. eiwit (be-rekend).	CaO.	P ₂ O ₅ .	Zetmeelwaarde.	z.m.w. ¹⁾ v.w.c. ²⁾	z.m.w. ¹⁾ v.c.a.s. ³⁾
1929.													
11 Junl	20,7	47,2	20,7	11,4	17,9	16,2	14,0	13,4	—	—	80,9	4,6	3,8
25 do.	18,7	49,6	20,0	11,7	15,7	14,6	12,1	11,6	0,89	0,82	80,8	5,2	4,2
29 Augustus	25,1	43,2	19,3	12,6	21,5	19,6	17,1	16,0	0,79	0,95	59,4	3,7	3,0
16 September	21,9	46,4	20,4	11,4	18,2	17,1	14,0	13,4	0,86	0,95	60,1	4,5	3,5
7 October	27,6	43,2	18,1	11,1	23,2	21,5	17,4	17,1	—	—	59,9	2,5	2,8
24 do.	29,7	40,3	17,9	12,2	24,7	23,2	19,5	18,2	0,71	1,24	58,4	3,2	2,5
1930.													
28 April	25,6	45,6	18,0	10,8	21,3	20,0	—	15,6	1,06	0,79	80,4	3,9	3,0
16 Mei	20,7	48,4	20,2	10,7	17,4	16,2	—	12,9	1,02	0,89	61,1	4,8	3,8
3 Junl	20,5	45,3	22,5	11,7	17,0	16,0	—	12,5	0,95	0,97	59,4	4,8	3,7
16 do.	18,2	48,1	22,2	11,5	14,7	14,2	—	10,7	0,81	0,96	59,8	5,6	4,2
30 do.	17,1	48,1	22,7	12,1	14,1	13,4	—	10,3	0,83	0,91	59,8	5,8	4,5
14 Jull	19,7	46,1	22,5	11,7	15,7	15,4	—	11,4	0,88	1,04	59,1	5,2	3,8
1 Aug.	25,9	40,0	20,1	12,9	21,6	20,2	—	15,9	1,13	0,88	57,3	3,6	2,8
15 do.	20,8	44,0	22,3	12,9	17,1	16,2	—	12,5	1,19	0,89	58,4	4,7	3,6
2 Sept.	28,5	40,9	19,3	13,3	22,0	20,7	—	16,2	1,23	1,18	57,8	3,6	2,8
16 do.	28,9	40,8	19,2	13,1	22,2	20,9	—	16,3	1,21	1,10	57,8	3,8	2,8
2 Oct.	24,4	43,5	19,7	12,4	20,3	19,0	—	14,9	1,17	0,91	58,9	3,9	3,1
13 do.	23,6	44,3	18,6	13,6	19,3	18,4	—	14,1	1,19	0,86	58,2	4,1	3,2
31 do.	25,2	41,1	19,6	14,1	20,8	19,7	—	15,3	1,32	0,76	57,3	3,7	2,9
17 Nov.	23,9	42,9	18,3	14,9	19,3	18,6	—	14,0	1,17	0,67	56,8	4,1	3,1
1931.													
16 Junl	19,0	44,9	23,9	12,2	—	14,8	—	10,9	1,10	1,04	58,4	5,3	3,9
2 Jull	20,1	45,7	22,3	11,9	—	15,7	—	11,8	1,14	0,97	59,0	5,0	3,8
16 do.	22,7	42,1	23,4	11,8	—	17,7	—	13,8	1,29	1,06	58,6	4,9	3,3
31 do.	23,2	41,9	22,1	11,8	—	18,9	—	15,0	1,24	1,11	58,9	3,9	3,1
17 Augustus	22,6	41,2	22,9	13,3	—	17,6	—	13,7	1,05	1,21	57,5	4,2	3,3
1 September	20,8	42,7	23,2	13,3	—	16,2	—	12,3	1,04	1,21	57,6	4,7	3,6
14 do.	20,2	45,0	21,8	13,0	—	16,8	—	11,9	0,89	1,21	58,3	4,9	3,7
2 October	20,1	44,8	21,8	13,3	—	15,6	—	11,8	0,86	1,20	58,0	4,9	3,7
16 do.	22,3	42,7	21,5	13,6	—	17,4	—	13,5	0,81	1,23	57,8	4,3	3,3
3 November	20,4	48,2	19,0	12,4	—	15,9	—	12,0	0,65	1,12	59,5	5,0	3,7

¹⁾ Zetmeelwaarde.

²⁾ Verteerbaar werkelijk eiwit.

³⁾ Verteerbare eiwitachtige stof

in het voorjaar en in den nazomer en herfst was het hooger. De schommelingen komen blijkbaar jaar op jaar niet op dezelfde wijze terug; zoo b.v. bleef de samenstelling in den herfst van het laatste jaar (1931) practisch onveranderd.

Het gehalte aan kalk en phosphorus was vrij hoog, vermoedelijk hooger dan in de meeste weiden.

De zetmeelwaarde der droge stof bedroeg ongeveer 60 (met geringe schommelingen). Rekent men met LARS FREDERIKSEN, dat een koe van 500 kg, welke per dag 20 kg melk produceert, per dag 7,7 kg zetmeelwaarde behoeft, dan zou dit dier per dag dus 13 kg droge stof moeten eten. Het cijfer 7,7 geldt voor een koe op stal, die een voedsel eet met een optimale eiwitverhouding. In de wei hebben de dieren echter méér lichaamsbeweging, terwijl de eiwitverhouding meestal nauwer is; in werkelijkheid zal door een dier als bovenbedoeld dus wel iets méér dan 13 kg droge stof worden gegeten; wij willen echter aan dit cijfer vasthouden. In het algemeen bevatte het gras méér dan 0,8 % CaO en P_2O_5 . Een dergelijk dier zou dus als regel per dag niet onaanzienlijk méér dan 100 g CaO en P_2O_5 tot zich nemen, terwijl in 20 kg melk ongeveer 30 g CaO en 40 g P_2O_5 voorkomen. Zeer waarschijnlijk is er dus geen kalk- of phosphorgebrek geweest. Overigens hebben wij bij dit onderzoek, dat voor alles met het oog op de hoedanigheid der boter was opgezet, aan de mineralen niet de volle aandacht kunnen schenken, ook al door de aanzienlijke uitbreiding, die het analysewerk daardoor zou ondergaan.

De verhouding tusschen zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit is weergegeven in de op één na laatste kolom van tabel 16. Hieruit blijkt, waarop trouwens reeds herhaaldelijk door dit Station, alsook door anderen¹⁾ is gewezen, dat het gras over het algemeen méér eiwit bevat dan de koeien behoeven, ook wanneer, zooals in ons geval, geen groote hoeveelheid leguminosen in het weidevoedsel voorkomt. Gedurende de laatste jaren is dikwijls gezegd, dat het eiwitgehalte van jong gras over het algemeen overeenkomt met dat van lijnkoek. Voor onze, niet overmatig met stikstof bemeste weide, was dit zeker niet juist, aangezien de zetmeelwaarde—verteerbaar-werkelijk-eiwit-verhouding van lijnkoek 2,6 bedraagt, hetgeen dus lager is, dan alle cijfers uit de op één na laatste kolom van tabel 16. Rekent men niet met verteerbaar werkelijk eiwit, maar met de verteerbare eiwitachtige stof, dan naderen de cijfers elkaar natuurlijk iets meer, zooals de laatste kolom van tabel 16 aangeeft; voor lijnkoek bedraagt deze verhouding 2,5, welk cijfer intusschen slechts éénmaal wordt bereikt.

Op grond van FREDERIKSEN's normen berekenden wij nog het onder-

¹⁾ Zie hieromtrent de Inleiding, alsook SJOLLEMA, *Landbouwk. Tijdschr.* 43, 1931, 67, 139, 593, 793.

staande staatje, waarin de optimale verhouding is aangegeven voor een koe van 500 kg met opklimmende melkopbrengst.

melk (kg)	zetmeelwaarde (kg)	$\frac{z. m. w.}{v. w. e.}$
0	2,7	10,7
10	5,2	6,5
20	7,7	5,8
30	10,2	5,4

Voor al in het voorjaar, den nazomer en den herfst is de eiwitverhouding in het gras dus te nauw, zoodat bijvoeding met eiwitarm voedsel op zijn plaats is. Het is daarom te betreuren, dat het stroo-pulp-mengsel op de samenstelling van het botervet slechts weinig invloed uitoefende en dat het tapioca-meel slechts éénmaal kon worden onderzocht. Deze beide voedermiddelen toch zouden vooral in den herfst beter op hun plaats zijn dan het palmpittenmeel,

waarvan de verhouding $\frac{z. m. w.}{v. w. e.}$ trouwens toch ook niet laag is, n.l. 5,4; dit is

hooger dan de andere gebruikelijke krachtvoerders, die de boter vaster maken (cocosmeel b.v.: 4,7).

Dat in de meeste gevallen gerust een flinke hoeveelheid eiwitvrije zetmeelwaarde kon worden bijgevoerd, kan nog blijken uit het onderstaande staatje, bij het opmaken waarvan is aangenomen, dat een koe (levend gewicht 500 kg) bij weidegang 2 kg zuiver zetmeel (zetmeelwaarde dus 2 kg) als bijvoer ontvangt, daarbij veronderstellende, dat 2 kg zetmeelwaarde in gras minder wordt gegeten. De laatste kolom nu geeft aan, hoe groot dan de eiwitverhouding in het gegeten gras zou moeten zijn om het geheele rantsoen (gras + bijvoer) aan FREDERIKSEN's normen te laten voldoen. Door vergelijking van deze getallen met de cijfers in de op één na laatste kolom van tabel 16 blijkt, dat, de maanden Juni en Juli uitgezonderd, onder deze omstandigheden de dieren in het gras vrijwel diè hoeveelheden eiwit zouden opnemen, die zij inderdaad behoeven.

melk (kg)	zetmeel- waarde (kg) in gras	$\frac{z. m. w.}{v. w. e.}$ in gras
10	3,2	4,0
20	5,7	4,3
30	8,2	4,4

Dat er een verband bestaat tusschen de samenstelling van het gras en het joodgetal van het botervet, kunnen wij nog in het volgende aantonen. Zooals werd opgemerkt, schommelt vooral het eiwitgehalte van het gras. Wij hebben daarom, ofschoon dit niet in de eerste plaats in den opzet der proef lag ¹⁾, een verband gezocht tusschen het gehalte aan eiwit van het gras en het joodgetal van het botervet. Hiervoor werd telkens genomen het botervet, dat de contrôlegroep (geen bijvoeding) produceerde gedurende de vier dagen, volgende op den dag van het trekken van het grasmonster.

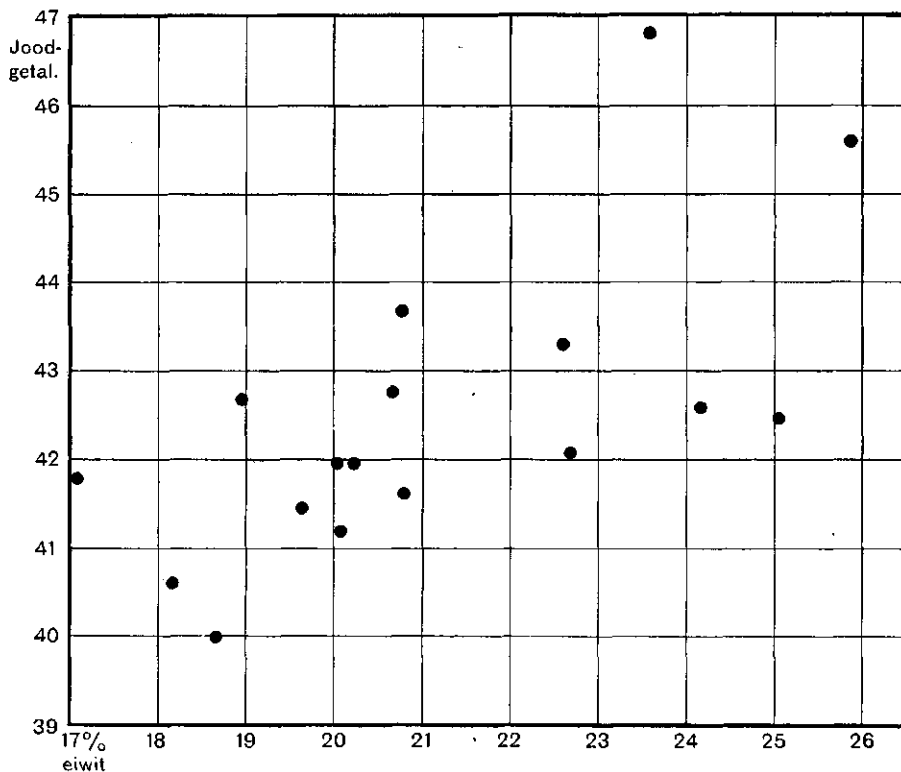
Het onderzoek is betrekkelijk ruw, omdat het vet meestal niet over de volle vier dagen werd onderzocht. Bovendien werd in 1930 het vroeger genoemde „achterste stuk land” (2,5 ha) niet bemonsterd. Verder vielen een vrij groot aantal monsterdagen uit, omdat toen gras van elders werd bijgevoerd, dat niet werd bemonsterd. Voorts merken wij nog op, dat het joodgetal, zooals uit een ander onderzoek bleek ²⁾, óók van de opbrengst aan grammen vet en van het vetpercentage der melk afhankelijk is. Hiervoor werden echter correcties aangebracht, doordat met behulp van aldaar vermelde regressieformules de joodgetallen der groepen werden omgerekend tot die van standaardgroepen met een gemiddelde dagelijksche vetopbrengst van 500 g (per koe en per dag) en een vetpercentage der melk van 3,33 %.

De aldus verkregen gegevens zijn in fig. 7 uitgezet (hor. as: eiwitgehalte van het gras; verticale as: omgerekend joodgetal van het botervet). Wij achten het cijfermateriaal niet voldoende geschikt om een regressiecoëfficiënt te berekenen. Uit de figuur blijkt echter voldoende, dat het joodgetal dooreengenomen aanmerkelijk stijgt, naarmate het eiwitgehalte van het gras toeneemt.

Strikt genomen mag men uit deze figuur niet besluiten, dat het joodgetal van de samenstelling van het gras afhankelijk is; het zou ook kunnen zijn, dat er een andere factor is (b.v. een meteorologische), die zoowel invloed uitoefent op de samenstelling van het gras als op die van het botervet. Wij hopen hierop later terug te komen, vermelden echter, dat alles erop wijst, dat de oorzaken wel degelijk in het gras schuilen, zooals trouwens ook bijna steeds is betoogd. Uitdrukkelijk zij er echter op gewezen, dat deze oorzaken niet noodzakelijk in het eiwit als zoodanig behoeven te worden gezocht; veeleer gelooven wij aan andere grasbestanddeelen, wier percentage met dat van het eiwit op en neer gaat, wellicht oliezuur of één of meer andere vertegenwoordigers uit de groep der vetachtige stoffen. Omtrent al deze laatstgenoemde punten kunnen slechts voortgezette proefnemingen verdere inlichtingen verstrekken.

¹⁾ Naderhand hopen wij hieromtrent méér mede te deelen.

²⁾ BROUWER, *Versl. landbouwk. onderz.*, 38, 1932. 45.



Figuur 7. Verband tusschen de samenstelling van het gras en het joodgetal van het botervet.

Horizontale as: eiwitachtige stof in de droge stof van het gras.

Verticale as: joodgetal van het botervet.

Dooreengenomen wordt het joodgetal hooger, naarmate het eiwitgehalte van het gras toeneemt.

Overzicht.

Zooals bekend laat de stevigheid van de Nederlandsche boter vooral in het voorjaar en in den herfst dikwijls te wenschen over. Gedurende de laatste jaren is het gebrek eer toe- dan afgenomen, hetgeen veelal met een intensievere bemesting in verband wordt gebracht.

In het hiervóór besproken onderzoek werd onderzocht, óf en zoo ja op welke wijze bij weidegang van het vee op de consistentie der boter een gunstige invloed kan worden uitgeoefend. Hiervoor werden een viertal proeven genomen, waarbij óf palmpittenmeel, óf tapiocameel, óf een mengsel van haverstroo en melassepulp aan de weidende dieren werd toegediend.

De techniek van dergelijke voederproeven in de weide is nog in haar beginstadium. Om met het betrekkelijk geringe aantal, voor deze proeven beschikbare koeien, tot eenigermate betrouwbare uitkomsten te geraken hebben wij het bekende Deensche groepsysteem met proef- en contróleperioden, dat bij voederproeven in de stalperiode als het eenig juiste moet worden beschouwd, voor voederproeven met weidende dieren pasklaar gemaakt. In het geheel werden vier proeven (N° 1, 2, 3 en 4) met in totaal zeven proefperioden (de contróleperioden dus niet meegeteld) uitgevoerd. Wij richtten onze proeven daarbij op twee wijzen in.

Proeven volgens type I (N° 1, 1929, 18 koeien; N° 3, 1930 herfst, 12 koeien; N° 4, 1931 laatste periode, 16 koeien). Hier gold het in hoofdzaak de qualiteit der boter. Hierbij werden twee, zooveel mogelijk gelijkwaardige groepen gevormd, die bij elkaar in dezelfde weide liepen en waarvan in de eigenlijke proefperiode de ééne groep werd bijgevoerd, de andere niet. Vóór en zoo mogelijk ook na de eigenlijke proefperioden werden zoogenaamde contróleperioden ingeschakeld, waarin geen bijvoeder werd toegediend. Werd de hoeveelheid gras in het weiland ontoereikend, dan werd voor alle koeien gemaaid gras van elders aangevoerd, zoodat ook de dieren, welke geen ander bijvoer dan dit gras ontvingen, zich steeds konden verzadigen.

Proeven volgens type II (compensatiesysteem) (N° 2, 1930 zomer, 16 koeien; N° 4, 1931 eerste deel, 16 koeien). Hierbij werden ook de hoeveelheden afgegraasd gras en de melk- en vetopbrengsten nauwkeuriger met elkaar vergeleken. Bij de proeven volgens dit type werd het weiland door een hekwerk in twee gelijke deelen verdeeld; de ééne groep bleef voortdurend in de ééne helft, de andere groep in de tweede helft van het weiland, terwijl regelmatig de opbrengsten der dieren werden bepaald en met elkaar werden vergeleken. Reeds in de contróleperioden werd bovendien de stand van het grasgewas in de beide helften der weide vergeleken, waarbij inderdaad slechts geringe verschillen werden waargenomen. In de eigenlijke proef-

perioden, waarin één der groepen werd bijgevoederd, dreigde het evenwicht tusschen de beide helften te worden verbroken, doordat de bijgevoederde groep, indien geen maatregelen zouden worden genomen, de beschikking over méér voedsel zou krijgen dan de contrôlegroep. Om nu deze extra-hoeveelheid zetmeelwaarde (deze laatste is een maat voor de voederwaarde) uit te schakelen, werd de bijgevoederde groep uitgebreid met één of twee dieren, die, blijkens opbrengst en levend gewicht, een hoeveelheid zetmeelwaarde behoeften, ongeveer overeenkomende met die, welke in het bijvoeder extra werd toegediend. Door voortdurende contrôle op den grasstand werd nu nagegaan, of het verwachte evenwicht tusschen de beide perceelen al dan niet bewaard bleef. Wij meenen, dat de aldus verkregen uitkomsten ons iets leeren, maar ontveinzen ons niet, dat, ondanks alle voorzorgen, de ons ten dienste staande middelen nog geen nauwkeurige conclusies veroorloven. Wij zijn dan ook van zins deze proeven verder voort te zetten.

Wat de waardeering van de zachtheid der boter betreft, werd bij twee proeven (N° 2 en N° 4) onder leiding van Dr. VAN DAM op gezette tijden van den room der beide groepen in de Proefboterfabriek boter gekarnd, waarvan de consistentie zoo goed mogelijk in cijfers werd vastgelegd, terwijl bovendien de joodgetallen regelmatig werden bepaald. Bij de twee overige proeven werden geen karnproeven genomen, maar stelden wij ons tevreden met de bepalingen van het joodadditievermogen van het botervet; wij herinneren eraan, dat hooge joodgetallen in het algemeen overeenkomen met slappe boter en omgekeerd.

Palmpittenmeel werd bijgevoederd bij drie proeven, telkens gedurende één periode. Per koe en per dag werd 2 kg als pap gegeven, waaraan nog een geringe hoeveelheid melassepulp en eventueel ook nog wat lijnmeel waren toegevoegd om den smaak te verbeteren; de lijnmeeltoevoeging bleek niet volstrekt noodig.

Inderdaad werd het joodgetal niet onaanzienlijk verlaagd; bij proef N° 1, 2 en 4 achtereenvolgens 4,2, 4,5 en 4,4 eenheden (zie fig. 1, 2 en 5, alsook de overzichtstabel N° 17). Deze verschillen komen vrijwel overeen met die, welke vroeger bij twee stalproeven¹⁾ waren verkregen door toediening van een nog iets grootere hoeveelheid (2,4 kg) palmpittenmeel in vergelijking met een maisgrondnotenmeel-mengsel; de verlaging bedroeg hier achtereenvolgens ± 4 en 4,4 eenheden. Bij een dezer stalproeven was gebleken, dat een dergelijke verlaging van het joodgetal met een aanzienlijk steviger boter overeenkomt. A priori mag men daaruit nog niet besluiten, dat bij deze weideproeven het

¹⁾ BROUWER, *Verslag Proefzuivelboerderij*, 1930, blz. 47; *Versl. landbouwk. onderz.*, 36, 1930, 64.

TABEL 17.

1929, 1930 en 1931. Verschillen per koe en per dag ten gunste van de proefgroepen in de eigenlijke proefperiodes.
(*Unterschiede pro Kuh und pro Tag in den Versuchsperioden zu Gunsten der Versuchsgruppen*).

Proefvoeder. (<i>Versuchsfutter</i>).	Proef N ^o . (<i>Versuch N^o</i>).	Proef- type.	Jood- getal. (<i>Jod- zahl</i>).	Melk (kg). (<i>Milch (kg)</i>).	Vet (g). (<i>Fett (g)</i>).	Vetvrije droge stof (g). (<i>Fettfreie Trocken- substanz (g)</i>).	Vetper- centage. (<i>Fett- prozent</i>).	Vetvrije droge stof (pct). (<i>Fettfreie Trocken- substanz (Prozent)</i>).
Palmpittenmeel (<i>Palmkernmehl</i>)...	1	I	— 4,2	+ 0,7	+ 19	—	— 0,06	—
Palmpittenmeel	4	I	— 4,4	+ 2,0	+ 76	+ 176	— 0,02	+ 0,07
Palmpittenmeel	2	II	— 4,5	+ 0,7	+ 55	+ 44	— 0,20	— 0,09
Tapiocameel	1	I	— 2,5	— 0,1	— 22	—	— 0,16	—
Haverstroo en pulp (<i>Haierstroh und Schnitzel</i>)	1	I	— 0,6	+ 0,7	+ 20	—	— 0,03	—
Haverstroo en pulp	3	I	— 1,0	+ 0,7	+ 26	+ 65	— 0,06	— 0,02
Haverstroo en pulp	4	II	— 2,0	+ 0,4	— 4	+ 41	— 0,10	— 0,04

verschil in stevigheid tusschen de boter van proef- en contrôlegroepen even groot moet zijn als bij de stalproeven. Bij de laatste toch bedroeg het joodgetal van het botervet der contrôlegroepen 30 à 35, bij de weideproeven 40 à 45. In het eerste geval is men dus in een ander rayon dan in het tweede.

Het was dus niet overbodig ook aan de weideproeven karnproeven in de boterfabriek te verbinden en deze werden derhalve in twee gevallen uitgevoerd (Proef N° 2 en 4). Ofschoon de metingen der stevigheid bij deze proeven niet zóó geslaagd zijn als wenschelijk was, gaven de cijfers toch wel den indruk, dat ook bij weidegang van het vee door bijvoeding van het palmpittenmeel een steviger boter wordt verkregen, zij het ook dat de toeneming der stevigheid minder groot was dan in de stalperiode. Verdere voortzetting dezer proeven is echter gewenscht.

Achteraf bleek ons uit welwillend verstrekte inlichtingen van den heer Ir. D. S. HUIZINGA, Inspecteur van het Landbouwonderwijs, en den heer H. NAHON Landbouwonderwijzer te Reymerstock (L.), dat men in een bepaald deel van Limburg reeds vele jaren palmpittenmeel in de weide bijvoedert om een steviger boter te kunnen bereiden; de boterbereiding vindt hier op de boerderij plaats, zoodat er bij de landbouwers een extra-prikkel bestaat om reeds bij de voeding van het vee de kwaliteit der boter in het oog te vatten.

Bezien wij de door ons gevonden joodgetallen nader, dan blijkt uit de tabellen 2, 5, 8 en 11, dat de hoogste periodegemiddelden waren:

1929	Groep I:	45,7,
1930, zomer	Groep I:	44,4,
1930, herfst	Groep I en II:	45,3,
1931	Groep I en II:	42,9.

De bij deze proeven gevonden cijfers liggen alle boven die van de in 1929 onderzochte gemiddelde Deensche boter ¹⁾. Het joodgetal van de laatste schommelde van ± 30 in den winter tot ruim 41 in den nazomer ²⁾ (Augustus en begin September). Met behulp van de bijvoeding van palmpittenmeel was het in onze gevallen dus steeds mogelijk geweest een joodgetal te bereiken, dat niet of nauwelijks boven de hoogste cijfers van gemiddelde Deensche boter uitgaat.

Behalve het palmpittenmeel bleek ook het *tapiocameel* (fig. 1 en tabel 17), waarvan per koe en per dag eveneens 2 kg werd gegeven (+ een weinig lijnmeel en melassepulp), het joodgetal te verlagen (2,5 eenheid; proef-N° 1). Bij proef N° 2 werd wederom een verlaging gezien; deze proef moest echter ontijdig wegens mond- en klauwzeer worden afgebroken. De uitkomst

¹⁾ KILDE EN WINTER, *Milchwirtsch. Forsch.*, 10, 1930, blz. 228.

²⁾ Het gaat hier om de *gemiddelde* Deensche boter; die van de afzonderlijke Deensche fabrieken kan in sommige gevallen een joodgetal bereiken, dat nog wel 10 % hooger is.

dezer proeven was weer in overeenstemming met die eener stalproef ¹⁾, waarbij door 2¼ kg tapiocameel (+ een weinig grondnotenmeel) in vergelijking met mais een verlaging van 3,0 eenheden intrad. Gaarne hadden wij den invloed van dit meel uitvoeriger onderzocht; het bleek echter in den zomer van 1931 niet verkrijgbaar te zijn.

Ook van een mengsel van *haverstroo* en *melassepulp* koesterden wij goede verwachtingen, maar werden daarin teleurgesteld (fig. 1, 4 en 5 en tabel 17). Het werd bij drie proeven gegeven, telkens in één periode. De gebruikte hoeveelheden bedroegen per koe en per dag:

Proef N° 1: 1, later 1½ kg haverstroo + 1, later 1½ kg melassepulp (+ een weinig lijnmeel).

Proef N° 3: 1½ kg haverstroo + 1½ kg melassepulp.

Proef N° 4: 1 kg haverstroo + 2 kg melassepulp.

De verlaging van het joodgetal bedroeg achtereenvolgens 0,6, 1,0 en 2,0 eenheden, hetgeen dus aanmerkelijk geringer is dan bij het palmpittenmeel werd gezien. De bij proef N° 4, waarbij de verlaging nog het grootst was, uitgevoerde karnproeven lieten wel een aanwijzing zien, dat er eenige invloed op de stevigheid der boter werd uitgeoefend; deze invloed was echter zóó klein, dat bij de onvolkomenheden van de gebruikte methode uit de cijfers geen enkele conclusie viel te trekken. Van de practische toepassing van de bijvoeding van deze stroo-pulp-mengsels mogen wij derhalve voor de stevigheid van de boter niet veel verwachten.

Wat de invloed van de bijvoeding op de *opbrengst aan melk, vet, enz.* betreft, verwijzen wij weer naar tabel 17, die een overzicht geeft over al de proeven.

In alle onderzochte gevallen deed het *palmpittenmeel* de opbrengst aan melk, melkvet en vetvrije droge stof toenemen. Merkwaardigerwijze trad een verhooging van het vetpercentage slechts éénmaal aan den dag en zelfs toen was deze verhooging aanmerkelijk kleiner dan wij bij de twee vroeger genoemde stalproeven met palmpittenmeelvoeding hadden waargenomen. Het gehalte der melk aan vetvrije droge stof onderging bij onze weideproeven geen wijziging van eenige beteekenis.

Wat het *tapiocameel* betreft, hiervan werd geen invloed op de melkopbrengst waargenomen; het vetpercentage en bijgevolg ook de vetopbrengst waren iets lager. Het is echter onmogelijk te zeggen in hoeverre hier toeval in het spel kan zijn, aangezien wij slechts over één enkele weideproef met tapiocameel beschikken.

¹⁾ BROUWER, *Versl. landbk. onderz.*, 1932.

Bij de proeven met *haverstroo en melassepulp* werd in alle drie gevallen een verhooging van de hoeveelheid melk waargenomen, terwijl het percentage aan vet en vetvrije droge stof geen wijziging van veel beteekenis onderging. De vet-opbrengst was bij de twee proeven volgens het type I iets verhoogd; bij de proef van het type II bleef zij practisch gelijk.

Zooals gezegd graasden de groepen bij de proeven van het type II — dit waren proef N° 2 (palmpittenmeel) en N° 4 (stroo en pulp) — in van elkaar afgescheiden helften van het weiland; de bijgevoederde groepen werden uitgebreid met één of twee dieren van zoodanig levend gewicht en een dusdanige opbrengst als volgens een desbetreffende berekening werden vereischt om de extra-hoeveelheid voedsel te compenseeren. Niettegenstaande dezen maatregel waren de opbrengsten der bijgevoederde groepen (de compensatie-koeien niet meegeteld) iets grooter dan de becijfering deed verwachten, vooral als men bedenkt, dat bij proef N° 4 (stroo en pulp) de toeneming van het levend gewicht der proefgroep iets grooter was dan die der contrôlegroep. Ook deze uitkomsten moeten nog door verdere proeven worden bevestigd.

Omtrent de schommelingen van het joodgetal bij weidegang van het vee melden wij nog het volgende. Een invloed van de temperatuur trad niet duidelijk aan den dag; de opzet der proeven was echter niet zoodanig, dat deze geheel kon worden uitgesloten. Wel bleek met groote waarschijnlijkheid, dat de samenstelling van het gras een factor van beteekenis is, zooals trouwens vroeger reeds herhaaldelijk is betoogd. Dooreengenoemen bleek het joodgetal des te hooger te zijn, naarmate het eiwitgehalte van het gras toeneemt, waarmede echter niet is gezegd, dat het graseiwit hiervoor direct aansprakelijk moet worden gesteld; ook andere stoffen, zooals bepaalde bestanddeelen uit de groep der „vetachtige stoffen” zouden hieraan debet kunnen zijn.

Overigens bleek, dat het eiwitgehalte van het gras gedurende het geheele seizoen ruimschoots in staat was de eiwitbehoefte der dieren te dekken, terwijl in het voorjaar en in den nazomer en herfst een aanzienlijke overmaat aanwezig was, behalve in den herfst van 1931, toen de verhooging van het eiwitgehalte vrijwel uitbleef. Een desbetreffende berekening leerde, dat voor melkkoeien de eiwitvoorziening in het voorjaar en in den nazomer en herfst nog voldoende zou zijn, indien per koe en per dag 2 kg eiwitvrije zetmeelwaarde als bijvoeder zou worden gegeven, daarbij aannemende, dat door het bijvoeder een in voedingswaarde (zetmeelwaarde) daarmee overeenkomende hoeveelheid gras minder zou worden gegeten. Het spreekt vanzelf, dat dit alles niet zonder méér op andere weiden dan de door ons gebruikte van toepassing behoeft te zijn.

Uit het bovenstaande volgt, dat in de tijden van de slapste boter vooral eiwitarme, koolhydraatrijke voedermiddelen als bijvoeder zijn aangewezen,

hetgeen de economie natuurlijk méér ten goede komt dan bijvoeding van andere, méér eiwit bevattende voedermiddelen. Het is daarom te betreuren, dat het stroo-pulp-mengsel op het joodgetal van het botervet slechts weinig invloed uitoefende en dat het tapiocameel slechts éénmaal kon worden onderzocht; overigens is ook het palmpittenmeel betrekkelijk eiwitarm.

Herhaaldelijk is betoogd, dat de economie van den weidegang door bijvoeding van eiwitarm materiaal aanzienlijk zou toenemen, alléén reeds door dat eiwitrijk gras wordt uitgespaard en wordt vervangen door eiwitarm materiaal. Wij moeten echter bedenken, dat het ongemaaide gras een zeer goedkoop voedsel is, vermoedelijk veelal veel goedkooper dan een aangekocht product, ook wanneer dit laatste zeer eiwitarm is. Men behoeft in dit verband slechts te wijzen op de geldswaarde van hooi. Dit wordt veelal verhandeld tegen een prijs, die per kg zetmeelwaarde niet veel van dien van andere voedermiddelen afwijkt. Bedenkt men, dat bij het hooien veel arbeid wordt vereischt en tevens, dat bij de winning met alle risico, daaraan verbonden, gemiddeld 30 à 40 % van de in het gras aanwezige zetmeelwaarde verloren gaat, dan kan het niet anders of 1 kg zetmeelwaarde in het ongemaaide gras moet zeer veel goedkooper zijn dan 1 kg zetmeelwaarde in het daarvan gewonnen hooi. En bij het weidegras, waarvan geen hooi wordt gewonnen, maar dat als zoodanig door de koeien wordt gegeten, zal het wel niet veel anders zijn. In andere landen hebben specialisten in de economie over deze zaken wel cijfers gepubliceerd; voor ons land beschikten wij echter niet over de noodige gegevens. Het is echter nauwelijks aan twijfel onderhevig, dat ook bijvoeding van koolhydraatrijk, eiwitarm voedsel in de weide in het algemeen oneconomisch is, wanneer men daarmee alléén een uitsparing van eiwitrijk voedsel (gras) zou bereiken. Anders wordt het echter, wanneer men bedenkt, dat, zooals boven is aangetoond, doeltreffende bijvoeding de boter steviger maakt, dat de melkgift der dieren veelal minder daalt en dat een grooter aantal koeien per ha kan worden gehouden. Het zijn dus deze en andere factoren (schaarschte aan gras en dl.), die den doorslag moeten geven. Hieruit volgt wel, dat de vraag, of bijvoeding al dan niet rendabel is, ook na deze proeven een zeer gecompliceerde is en voor elk geval afzonderlijk moet worden beoordeeld; wij hopen echter, dat ons onderzoek het beantwoorden der vraag zal vergemakkelijken.

Über die Beifütterung des Milchviehes in der Weide und die Qualität der in dieser Weise produzierten Butter.

Zusammenfassung.

Die Konsistenz der Butter ist besonders im Frühling und im Herbst beim Weidegang des Viehes öfters zu gering. Wir untersuchten ob man durch Bei-

fütterung des Viehes mit Palmkernmehl, Tapiokamehl und einem Gemisch von Haferstroh und Melasseschnitzeln einen günstigen Einfluss auf die Konsistenz der Butter ausüben kann.

Die Technik von Fütterungsversuchen bei Weidegang der Kühe ist noch sehr wenig entwickelt. Wir haben das bei Stallversuchen übliche und einzig richtige Gruppensystem mit Versuchs- und Kontrollperioden für unsere Weideversuche gebrauchsfertig gemacht.

Vier Versuche (N° 1, 2, 3 und 4) mit 7 Versuchsperioden wurden ausgeführt.

Die Beschaffenheit der Butter wurde durch die Jodzahl des Butterfettes charakterisiert; ausserdem wurden bei zwei Versuchen von dem Rahm der Kontroll- und Versuchsgruppe in der Versuchsmolkerei regelmässig unter Leitung von Dr. VAN DAM Butter bereitet um auch die Konsistenz selbe untersuchen zu können. Ausserdem bestimmten wir regelmässig das Lebendgewicht der Tiere und deren Ertrag an Milch, Fett und fettfreier Trockensubstanz; auch die Zusammensetzung des Weidegrases wurde regelmässig untersucht.

Die wichtigsten Ergebnisse aller Versuche sind in der Tabelle 17 zusammengefasst worden.

Das *Palmkernmehl* (mit 6,3 bis 10,5 Prozent Fett) wurde in drei Versuchsperioden untersucht. Pro Kuh und pro Tag erhielten die Tiere 2 kg; um den Geschmack des Futters zu verbessern wurden noch ein wenig Melasseschnitzel und eventuell auch noch etwas Leinmehl zugesetzt; die Zulage des Leinmehles war jedoch nicht unumgänglich.

Tatsächlich wurde die Jodzahl des Butterfettes durch diese Beifütterung nicht unerheblich herabgesetzt; diese Erniedrigung betrug bei den drei Versuchen (N° 1, 2 und 4) der Reihe nach 4,2, 4,5 und 4,4 Einheiten.

Obwohl die Bestimmungen der Konsistenz der bei zwei Versuchen bereiteten Butter nicht so gut gelungen sind wie wir wünschten, so bekamen wir doch den Eindruck, dass die Beifütterung die Butter tatsächlich fester macht. Die Zunahme der Festigkeit war jedoch kleiner als früher bei Stallversuchen mit Palmkernmehl gefunden wurde. Nach Beendigung unserer Versuche berichtete man uns, dass in einer gewissen Gegend der Provinz Limburg die Praxis schon seit vielen Jahren von Palmkernmehl gebrauch macht um die Konsistenz der Butter bei Weidegang des Viehes zu erhöhen.

Das *Tapiokamehl*, von dem pro Tier und pro Tag ebenfalls 2 kg (plus ein wenig Melasseschnitzel) gereicht wurde, erniedrigte die Jodzahl um 2,5 Einheiten. Auch bei einem zweiten Versuch, der jedoch sehr bald abgebrochen werden musste, beobachteten wir eine Erniedrigung der Jodzahl. Leider haben wir die Versuche mit Tapiokamehl nicht wiederholen können.

Das Gemisch von *Haferstroh* und *Melasseschnitzeln* wurde in drei Versuchsperioden untersucht. Es wurden die untenstehenden Mengen pro Kuh und pro Tag gefüttert.

Versuch N° 1: 1, später 1½ kg Stroh + 1, später 1½ kg Schnitzel (+ ein wenig Leinmehl).

Versuch N° 3: 1½ kg Haferstroh + 1½ kg Melasseschnitzel.

Versuch N° 4: 1 kg Haferstroh + 2 kg Melasseschnitzel.

Die Erniedrigung der Jodzahl betrug bei diesen drei Versuchen der Reihe nach nur 0,6, 1,0 und 2,0 Einheiten. Auch die Festigkeit der Butter von Versuchs- und Kontrollgruppen war nur wenig verschieden. Von der Beifütterung in der Praxis von diesem Futtergemisch dürfen wir für die Zunahme der Festigkeit der Butter also wenig erwarten.

Weiter ging aus unseren Versuchen hervor, dass bei der *Palmkernmehl*-fütterung der Ertrag an Milch, Fett und fettfreier Trockensubstanz etwas zunahm. Eine Erhöhung des Fettprozents trat jedoch keineswegs regelmässig hervor.

Das *Tapiokamehl* liess den Milchertrag ungeändert; das Fettprozent und der Fettertrag waren etwas niedriger. Weil es sich hier nur um das Ergebnis eines einzigen Versuches handelt, dürfen wir hieraus keine allgemein gültige Schlüsse ziehen.

Bei der Beifütterung von *Haferstroh* und *Melasseschnitzeln* trat eine Erhöhung des Milchertrages wieder deutlich hervor. Das Fettprozent der Milch war um einige Hundertstel Prozente erniedrigt, während der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz nahezu ungeändert blieb.

Durchschnittlich war die Jodzahl des Butterfettes um so höher je eiweisreicher das Gras war. Hieraus dürfen wir jedoch nicht schliessen, dass die Erhöhung eine direkte Folge des grösseren Eiweisszufuhrs darstellt; möglicherweise spielen die fettartigen Substanzen des Grases eine grössere Rolle.

Obwohl die Weidevegetation wenig Leguminosen enthielt und nicht übermässig mit N-reichen Düngemitteln gedüngt worden war, war das Eiweissverhältnis des Weidefutters, besonders im Frühling und in dem Spätsommer und Herbst, enger als die für Milchvieh geltenden Normen angeben, wie übrigens schon vor vielen Jahren an unserer Versuchsstation gefunden wurde. Von vornherein hatten wir deswegen für die Beifütterung eiweissärmere oder sogar eiweissarme Futtermittel gewählt.

Die Frage ob die Beifütterung in der Weide rentiert, kann man nicht im allgemeinen beantworten, sondern jeder Fall musz an sich beurteilt werden.